

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERIA PESQUERA



INFORME DESCRIPTIVO DEL PROCESAMIENTO DE LOMOS DE ATUN PRECOCIDOS CONGELADOS SELLADOS AL VACÍO

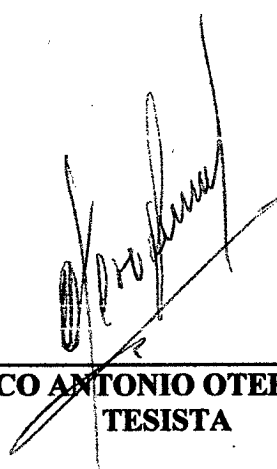
**REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO PESQUERO**

Br. MARCO ANTONIO OTERO ROMERO

PIURA – PERÚ

2014

**INFORME DESCRIPTIVO DEL PROCESAMIENTO DE LOMOS
DE ATUN PRECOCIDOS CONGELADOS SELLADOS AL
VACÍO**



Br. MARCO ANTONIO OTERO ROMERO
TESISTA



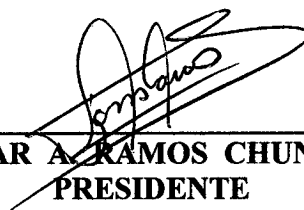
Ing. FIDEL GONZALES MECHAT
ASESOR



Ing. JORGE CHUNGA CARMEN
CO - ASESOR

**INFORME DESCRIPTIVO DEL PROCESAMIENTO DE LOMOS
DE ATUN PRECOCIDOS CONGELADOS SELLADOS AL
VACÍO**

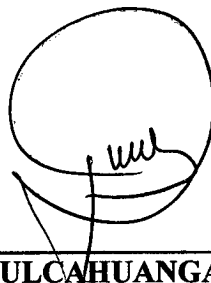
JURADO



**ING. CÉSAR A. RAMOS CHUNGA, M.Sc.
PRESIDENTE**



**ING. HUALTER LEYTON MASÍAS
VOCAL**



**ING. JUAN M. JULCAHUANGA DOMINGUEZ, M.Sc.
SECRETARIO**

DEDICATORIA

**Dedico este trabajo a mi Madre,
mi esposa y a toda mi familia que con su valioso apoyo;
me motivaron a esforzarme hasta alcanzar
cada una de las metas propuestas.**

**A mis profesores, a mis jefes en las
empresas que laboré y a mis
compañeros de trabajo con quienes
día a día; adquirí nuevos conocimientos
que contribuyeron a enriquecer
mi experiencia en el ejercicio
de esta noble profesión.**

RESUMEN

El presente informe descriptivo, trata sobre mi experiencia en el procesamiento de Lomos Precocidos Congelados Sellados al Vacío, lograda en el vecino país del Ecuador y reforzada por los conocimientos de los técnicos Españoles, Venezolanos y de otras nacionalidades.

Estos conocimientos se consolidaron cuando se dio la oportunidad de desarrollar y poner en operación una línea de procesamiento de lomos de atún en dos Plantas pesqueras de Paita; siendo un referente la Empresa SEAFROST S.A.C. que en la actualidad sigue en un franco crecimiento.

ÍNDICE

| | | |
|------|---|----|
| I. | INTRODUCCIÓN | 10 |
| II. | MARCO TEÓRICO..... | 12 |
| | 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 12 |
| | 2.1.1 Beneficios Arancelarios | 14 |
| | 2.1.2 Producción de lomos precocidos congelados en el Perú..... | 18 |
| | 2.1.3 Tecnología de lomos precocidos congelados..... | 19 |
| | 2.1.4 Información nutricional del atún y especies similares. (En 100 gramos de porción comestible) | 20 |
| | 2.1.5 Propiedades nutritivas del atún | 21 |
| | 2.1.6 Bolsa barrera de vacío termoformable | 22 |
| | 2.1.6.1. Características de la bolsa barrera de vacío..... | 23 |
| III. | METODOLOGÍA | 24 |
| | 3.1 LAS PRINCIPALES ESPECIES UTILIZADAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LOMOS PRECOCIDOS | 24 |
| | 3.2 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA | 25 |
| | 3.2.1 Evaluación físico organoléptica. | 25 |
| | 3.2.2 Evaluación Química | 26 |
| | 3.2.3 Criterios organolépticos de los pescados grasos de acuerdo a su frescura..... | 27 |
| | 3.2.4 Descripción del proceso de lomos precocidos congelados..... | 29 |
| | 3.2.5 Rendimientos..... | 48 |
| | 3.2.6 Factores que influyen en el rendimiento.. | 49 |
| | 3.2.7 Destreza del operario para limpiar el atún..... | 50 |
| | 3.2.8 Evaluación de calidad de lomos de atún precocido congelado. | 50 |
| | 3.2.9 Criterios generales para evaluación de lomos de atún precocido congelado sellado al vacío. | 50 |
| | 3.2.9.1. Criterios organolépticos..... | 50 |
| | 3.2.9.2. Criterios físicos y químicos..... | 52 |

| | |
|--|----|
| 3.2.9.3. Criterios microbiológicos..... | 52 |
| 3.2.9.4. Calidad de envoltura..... | 52 |
| 3.2.9.5. Almacenamiento..... | 52 |
| 3.2.9.6. Empaque..... | 52 |
| 3.3 MÁQUINAS Y EQUIPOS PRINCIPALES | 53 |
| 3.3.1 Descripción de los equipos principales | 53 |
| 3.4 ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN | 57 |
| 3.5 PLAN HACCP DE LOS LOMOS DE ATÚN PRECOCIDO CONGELADO SELLADO AL VACÍO | 59 |
| 3.5.1 Análisis de Peligros y Determinación de Puntos Críticos de Control (PCC). | 59 |
| 3.5.2 Límites críticos establecidos..... | 65 |
| 3.5.3 Comprensión del riesgo..... | 65 |
| 3.5.4 Determinación de la importancia del riesgo..... | 66 |
| 3.5.5 Identificación de los puntos críticos de control..... | 66 |
| 3.5.6 Árbol de decisiones.. | 67 |
| 3.5.7 Etapas del proceso identificados como PCCs.. | 71 |
| IV. CONCLUSIONES | 75 |
| V. RECOMENDACIONES..... | 77 |
| VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 78 |
| ANEXOS..... | 80 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico N° 01 Barco atunero en plena faena de pesca | 18 |
| Gráfico N° 02 Patudo o Big eye (Thunnus obesus) | 24 |
| Gráfico N° 03 Atún de aleta amarilla, albacora, Rabil o Yellowfin (Thunnus albacares) | 24 |
| Gráfico N° 04 Atún Listado, barrilete o Skipjack (Katsowonus pelamys) | 25 |
| Gráfico N° 05 Barco atunero acoderado en muelle para iniciar descarga | 26 |
| Gráfico N° 06 Descarga de barco de atún..... | 31 |
| Gráfico N° 07 Cortado en trozos de atún grande ya eviscerado | 35 |
| Gráfico N° 08 Sala de fileteo de lomos de atún | 40 |
| Gráfico N° 09 Lomos de atún precocido congelado sellado al vacío..... | 42 |
| Gráfico N° 10 Lomos de Barrilete envasados en bolsa termo contráctil..... | 42 |
| Gráfico N° 11 Máquina selladora al vacío Túnel de termoencogido | 43 |
| Gráfico N° 12 Túnel de termoencogido..... | 44 |
| Gráfico N° 13 Rack de acero inoxidable para congelamiento de lomos de atún..... | 44 |
| Gráfico N° 14 Detector de metales Rendimiento estándar del atún..... | 45 |
| Gráfico N° 15 Diagrama de flujo proceso de lomos de atún precocidos congelados sellados al vacío | 47 |
| Gráfico N° 16 Rendimiento estándar del atún | 48 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla N° 01 Criterios organolépticos de los pescados grasos de acuerdo a su frescura | 27 |
| Tabla N° 02 Procedimiento para la recepción de atún congelado..... | 28 |
| Tabla N° 03 Clasificación de los túnidos frescos..... | 31 |
| Tabla N° 04 Tiempos de descongelamiento del atún | 34 |
| Tabla N° 05 Cortes del atún..... | 36 |
| Tabla N° 06 Tiempos de cocción del atún. | 38 |
| Tabla N° 07 Procedimiento para rociado..... | 39 |
| Tabla N° 08 Criterios organolépticos del atún fresco..... | 49 |

ÍNDICE DE FORMATOS

| | | |
|---------------|--|----|
| Formato N° 01 | Formato para control de recepción de atún..... | 32 |
| Formato N° 02 | Codificación de lomos de atún Precocidos congelados..... | 41 |
| Formato N° 03 | Lomos de atún Skip Jack precocidos congelados | 57 |
| Formato N° 04 | Tarjetas de costos | 58 |
| Formato N° 05 | Resumen del Análisis de Peligro y determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC) en productos Frescos | 61 |
| Formato N° 06 | Identificación de los riesgos relativos de la especie | 64 |
| Formato N° 07 | Identificación de Riesgos Relacionados con el proceso | 64 |
| Formato N° 08 | Operaciones del proceso - peligros..... | 69 |
| Formato N° 09 | Establecimiento de Procedimiento de Seguimiento | 72 |

I. INTRODUCCIÓN

El Perú fue una potencia en la industria atunera entre las décadas de 1930 y 1960.

Tras la llegada al poder del gobierno dictatorial del general Velasco Alvarado, la industria migró de manos privadas a manos estatales lo que produjo en definitiva la fuga de capitales privados. A partir de entonces, la industria atunera ha tenido un desempeño mediocre y decadente mientras que en el Ecuador se fueron forjando nuevos capitales y llegaron a consolidarse en la actualidad como el líder en Latinoamérica en la industria atunera, al exportar alrededor de 200 millones de dólares en lo que se refiere a productos derivados del atún.

Luego de muchos años, el actual gobierno promulgó medidas para el fomento a la pesca para el consumo humano directo (CHD). Dentro de estas medidas se encuentra la ley 27608 “Ley que establece medidas para promover la globalización de la pesquería de atún y desarrollo de la industria conservera y de congelado de esta especie”. Esta ley pretende dar un impulso a la industria atunera nacional para llegar a potencializarla nuevamente. Las medidas estipuladas por esta ley han sido reconocidas a nivel mundial y ya se han dado en la actualidad diversas inversiones en el rubro y se está logrando atraer a capitales extranjeros.

El Perú cuenta con el recurso en una proporción semejante a la proporción ecuatoriana. El factor diferencial eran las medidas adoptadas en un país y en el otro para el desarrollo industrial; sin embargo, esto ya está cambiando. Por otro lado, existen países como España, Francia e Italia que son grandes importadores de lomos de atún precocidos. Este producto es utilizado como insumo para la elaboración de conservas en estos países.

Las importaciones de estos países han ido en aumento ya que el proceso para la elaboración de lomos de atún requiere gran cantidad de mano de obra y el costo de ésta; en Europa es cada vez más elevada.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Una de las principales riquezas naturales del Perú está en la biodiversidad de las especies marítimas. Algunas de ellas son de mucha importancia, como es el caso del atún. El Perú ostentaba el liderazgo atunero en Latinoamérica desde 1930 con plantas ubicadas entre Ilo, Chimbote y Paíta; pero debido a políticas estatistas de los años 70, las industrias y la flota atunera se trasladaron a Ecuador.

Las principales limitaciones que enfrenta actualmente la industria atunera nacional está referida a la disponibilidad de materia prima, pues el 95 por ciento de las capturas se realizan con buques de bandera extranjera, afiliadas a plantas ecuatorianas y por tanto, los desembarques dependen en gran medida de las ventajas en las condiciones económicas que ofrece este país.

En nuestro país no existen embarcaciones que se dediquen a la pesca de esta especie en forma permanente y en volúmenes competitivos. Con la finalidad de alentar la explotación de la pesca de este recurso por parte de las embarcaciones extranjeras y con la finalidad de generar el abastecimiento de especies marítimas en las empresas establecidas en el país y generar de este modo fuentes de trabajo; se debatió y se aprobó en el Congreso peruano la Ley de Promoción para la Extracción de Recursos Hidrobiológicos Altamente Migratorios, como el Atún.

Entre los puntos principales, esta ley contempla:

El combustible requerido y comprado por las embarcaciones atuneras extranjeras se considerará en adelante como exportación y por tanto se exonera del pago de impuesto selectivo al consumo y del I.G.V.

Para el atún, se aplicarán los regímenes aduaneros previstos en la Ley General de Aduanas, es decir, admisión temporal, importación, exportación, tránsito, etc. El único requisito para acogerse a los beneficios es que los barcos de bandera extranjera descarguen en puertos peruanos al menos el 30 por ciento del atún en bodega.

El fin es captar la flota extranjera que pesca el atún en nuestras aguas y que paradójicamente es descargado en Ecuador, dándoles igualdad de condiciones que con nuestro vecino, contribuyendo a reactivar el aparato productivo nacional. Habiendo cambiado las condiciones y esperando un permanente abastecimiento de Atún por parte de la flota extranjera, es que ahora se presenta el gran reto a las empresas establecidas en nuestro país; para hacer frente a esta nueva situación que se presenta.

Las empresas conserveras tendrán que acondicionarse para recibir y almacenar grandes volúmenes de esta materia prima y a la vez renovar sus equipos y tecnología de procesos lo que demandará de tiempo e inversión.

Para el caso de las empresas de congelado, dada la orientación del negocio, la posibilidad de adaptarse a esta nueva situación es más rápida y con menos inversión; presentándose la opción de dar más valor al congelado con la producción de Lomos de Atún precocidos congelados sellados al vacío que tienen gran demanda en Países desarrollados como EE.UU., España, Italia, Francia, Portugal entre otros; donde son utilizados como materia prima para la producción de conservas.

Gran parte de la industria conservera del Perú no está preparada para recibir ni procesar el atún que pueden descargar las embarcaciones de bandera extranjera. Aquí se ha hablado de que hay un alto porcentaje de capacidad instalada subutilizada o sin utilizar; pero la industria conservera en su conjunto, en las actuales condiciones, sólo está preparada para procesar conservas de jurel, caballa y sardina. Por tanto, estas empresas necesitan más inversión para comprar nuevos equipos y adquirir nueva tecnología.

2.1.1 Beneficios Arancelarios.

Unión Europea, vía el Acuerdo Comercial UE – Perú y Colombia.

Estados Unidos se ve beneficiado por el ATPDEA ("Ley de Promoción Comercial Andina y Erradicación de Drogas")

Cabe resaltar que el Perú se encuentra beneficiado por el Acuerdo Económico Unión Europea – Perú y Colombia; por lo que el producto ingresa libre de aranceles a los países que integran esta Comunidad. En la actualidad gracias al Acuerdo de Promoción Comercial entre Perú y EE.UU. de Norte América (APC) que reemplazó a la Ley de promoción Comercial Andina y Erradicación de la droga (ATPDEA); el Perú también puede ingresar este producto a Estados Unidos sin pagar aranceles

Se debe tener en cuenta que la capacidad extractiva del Ecuador se ha visto disminuida ya que una de las zonas de pesca con la que contaba, la zona aledaña a las Islas Galápagos, ha sido vetada para el uso pesquero por ser considerada un área protegida. Esto ha hecho que muchos empresarios pesqueros se hayan visto obligados a empezar a solicitar permisos de pesca en el Perú, con lo cual se va a empezar a beneficiar a la industria conservera y de congelados y además deja un vacío en el mercado que puede ser fácilmente capturado.

Las posibilidades que se ofrecen son infinitas y se tiene una oportunidad de negocio sumamente atractiva tanto para empresarios nacionales como extranjeros.

Los competidores de la industria pueden clasificarse en dos frentes:

Frente Externo:

Productores locales externos: Son terceros radicados en España, Francia e Italia que venden lomos de atún precocidos y congelados a las empresas locales productoras de atún en conservas. Esta competencia no es muy relevante, debido a que en estos países existe una fuerte tendencia a tercerizar la producción de los lomos, dado los altos costos de mano de obra en estos países. Además, existen empresas conserveras que cuentan con sus propias plantas de producción de lomos, integradas a sus procesos y operaciones.

Países exportadores de lomo de atún: Los principales exportadores a España, Francia e Italia de lomos de atún precocidos y congelados a nivel mundial son Ecuador, Colombia, Filipinas, Costa de Marfil y Tailandia.

Ecuador y Colombia representan una mayor amenaza, debido a los siguientes factores:

- Ambos cuentan con las mismas preferencias arancelarias que el Perú.
- La flota atunera del Ecuador es la más grande del Océano Pacífico Oriental.
- Ecuador cuenta con 20 empresas procesadoras de atún con una capacidad instalada total de 450 TM por día. Colombia cuenta con 7 empresas con una capacidad de 375 TM por día.
- Cuentan con altos niveles de calidad: Tecnología de punta, plan HACCP.

Tailandia está aumentando sus exportaciones de lomos de atún a Europa. Esto se debe a que se está beneficiando de la menor oferta de barrilete que existe actualmente en el Océano Pacífico Oriental, la cual ha llevado a que disminuyan las exportaciones de lomos de atún de Ecuador hacia la Unión Europea.

No obstante, Tailandia debe pagar un arancel de 24% para ingresar a la Unión Europea.

Frente Interno:

Competencia a nivel nacional: Actualmente solo existe una empresa en el país – Seafrost S.A.C. - que exporta lomos de atún precocidos congelados y está en franco crecimiento; y por otro lado la Empresa Pesquera Diamante ya está haciendo las inversiones necesarias en sus plantas para entrar a competir en la industria del atún.

En este año, la Planta Conservera de las Américas ha empezado a realizar producción debido a que cuentan con abastecimiento de flota propia (ha sido adquirida por la Empresa TRIMARINE, la cual abastece al 80% de Atún a nivel mundial).

Frente a la competencia nacional: dado el marco legal actual que promueve la industria atunera, muchas empresas se verán tentadas a iniciarse en el negocio de exportación de lomos de atún precocidos congelados a la Unión Europea. No obstante, existen fuertes barreras a la entrada que desanimarían a estos nuevos posibles competidores:

- La infraestructura y maquinaria necesaria para la elaboración de los lomos requieren una gran inversión.
- El negocio del atún en general requiere de grandes instalaciones frigoríficas con facilidades portuarias que puedan almacenar la pesca

congelada de las flotas atuneras (El tamaño oscila entre 300 y 1,500 TM de capacidad).

En el Perú, hay pocas instalaciones que reúnen estos requisitos, cuatro de ellas están en Paita y pertenecen a Hayduk (ex Complejo Pesquero Paita), a la Marina de Guerra (ex Pepesca), Conservera de las Américas (Ex Austral) y Seafrost.

En Chimbote se tiene el Complejo Pesquero de Samanco y la empresa Austral. De todas las nombradas, sólo Seafrost ya está en este negocio con muy buena proyección.

Frente a países exportadores de lomo de atún: Existen también barreras a la entrada para países que quieran exportar lomos de atún a la Unión Europea.

Las más importantes son:

Algunos países Andinos, entre los cuales está Perú, disfrutan de los beneficios del Acuerdo Comercial con la Unión Europea, que le permite ingresar con ciertos productos con arancel de 0%, dentro de los cuales se encuentran los lomos de atún.

Los actuales incentivos dados por el Estado Peruano para favorecer el desarrollo de la industria atunera en general constituyen una ventaja para las empresas peruanas.

El mercado meta del producto a exportar es el mercado industrial de conservas de atún dentro de la Unión Europea, específicamente España, Francia e Italia. El producto está dirigido básicamente a empresas productoras de conservas de atún que no cuenten dentro de sus operaciones con el proceso para la elaboración de los lomos. Estas empresas tercerizan la producción de estos en otros países mediante contratos de abastecimiento con otras empresas. Los compradores del producto están conformados básicamente por las mismas empresas conserveras

mencionadas anteriormente y por importadores del producto. Teniendo esto en consideración y que además este producto es el insumo básico para la elaboración de conservas de atún, es necesario dirigirse a mercados en donde la industria conservera esté fuertemente desarrollada y en donde los costos de mano de obra sean bastante elevados.

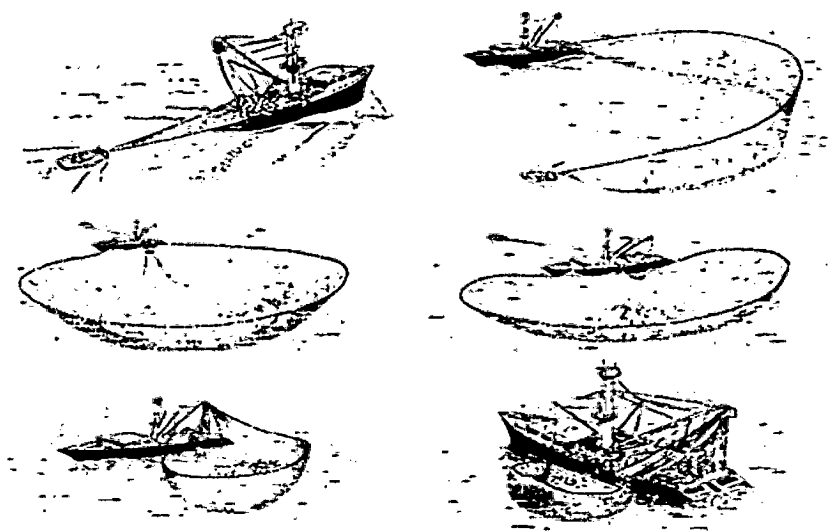


Gráfico N° 1. Barco atunero en plena faena de pesca

2.1.2. Producción de lomos precocidos congelados en el Perú.

Con la aprobación de la “Ley de Promoción para la Extracción de Recursos Hidrobiológicos Altamente Migratorios”, se abre la posibilidad para que las empresas pesqueras inicien la descarga de grandes volúmenes de atún que se destinarán a la elaboración de lomos precocidos congelados y conservas para el mercado interno y la exportación.

Según el Ministro de Producción, Perú está en camino de convertirse en un importante procesador de atún para el consumo humano, tanto para el mercado local como para la exportación. En el nuevo marco regulatorio, siete grupos empresariales ya han demostrado interés en desarrollar el negocio de atún. Tres de ellos, de origen ecuatoriano – uno de ellos (Grupo Paladines) ya compró Agropesca y los otros dos están evaluando la posibilidad de construir

plantas de procesamiento en la zona de Paita; y cuatro grupos peruanos que actualmente procesan especies de menor rentabilidad como anchoveta, jurel y caballa, se encuentran acondicionando sus embarcaciones y plantas para procesar atún y probablemente continúen realizando inversiones para ampliar sus instalaciones.

Según estimaciones, Perú podría llegar a descargar hasta 35,000 TM de atún anuales en un plazo de dos años. Actualmente, el 80% de la producción de atún se exporta a la Unión Europea y el resto se reparte entre EE.UU., Oriente Medio y Latinoamérica.

2.1.3. Tecnología de lomos precocidos congelados.

Son los filetes de Atún, limpios, precocidos, congelados, empacados en bolsas especiales termo contraíbles y selladas al vacío. Se emplean principalmente como materia prima para la industria conservera, ya sea para enlatados, frascos de vidrio, empaques flexibles (pouches) y otros.

Se elabora bajo 3 diferentes estándares según los requerimientos del cliente:

- Limpieza simple (single clean)
- Limpieza doble (double clean)
- Limpieza profunda (deep clean).

Las migas o flakes generados durante la limpieza de los lomos, son empacadas en bolsas por separado e incluidos en el lote a exportar.

Algunos mercados aceptan incluir entre el 5% y 10 % de migas dentro de la bolsa de lomos; previo acuerdo de precios.

Las bolsas tienen un contenido de 7.5 kg y son embaladas en cajas de cartón de 30 kg., o en pallets de 1,500 kg.

4.1.4. Información nutricional del atun y especies similares. (En 100 gramos de porción comestible)

| Datos Nutricionales | | | | Vitaminas | %VD | Minerales | %VD |
|-------------------------|------|----------------|--|----------------------------|------|--------------------|------|
| Tamaño por Ración 100 g | | | | Vitamina A 2183IU | 44% | Calcio 8 mg | 1 % |
| Calorías 144 | | | | Retinol equivalents 655 µg | ~ | Hierro 1.02 mg | 6 % |
| % VD* | | | | Retinol 655µg | ~ | Magnesio 50 mg | 13 % |
| Grasa 4.9g | 6 % | | | Alpha-carotene 0µg | ~ | Fósforo 254 g | 25 % |
| Grasa Saturada 1.257 g | 6 % | | | Beta-carotene 0µg | ~ | Sodio 39 mg | 2 % |
| Cholesterol 38 mg | 13 % | | | Beta-cryptoxanthin 0µg | ~ | Potasio 252 mg | 7 % |
| Sodio 39 mg | 2 % | | | Vitamina C 0mg | 0 % | Cinc 0.6 mg | 4 % |
| Carbohidrato Total 0 g | 0 % | | | Vitamina D 0.025 mg | ~ | Cobre 0.086 mg | 4 % |
| Fibra Dietética 0 g | 0 % | | | Vitamina E 1 mg | 3 % | Manganeso 0.015 mg | 1 % |
| Azúcares 0 g | ~ | | | Vitamina K 0µg | 0 % | Selenio 36.5 µg | 52 % |
| Proteínas 23.33 g | ~ | | | Vitamina B12 9.43 µg | 15 % | Agua 68.09 g | ~ |
| Vitamina A 44 % | | Vitamina C 0 % | | Thiamin 0.241mg | 16 % | Ceniza 1.18 g | ~ |
| Calcio 1% | | Hierro 6 % | | Riboflavin 0.251mg | 15 % | | |
| | | | | Niacin 8.654 mg | 43 % | | |
| | | | | Pantothenic acid 1.054mg | 11 % | | |
| | | | | Vitamin B6 0.455mg | 23% | | |
| | | | | Folate 2 µg | 1% | | |
| | | | | Ácido fólico 0 µg | ~ | | |
| | | | | Choline 65 mg | ~ | | |
| | | | | Lycopene 0 µg | ~ | | |
| | | | | Lutein+zeaxanthin 0µg | ~ | | |

% VD = Porcentaje de valor diario de nutrientes en una dieta diaria de 2,000 Kcal.

IU = International Unit (Unidades internacionales) cantidad de una sustancia basada en su actividad biológica.

Fuente: USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20.

Cada “~” denota un valor faltante.

2.1.5. Propiedades nutritivas del atún

El atún en su parte comestible posee un 12% de grasa, lo que lo convierte en un pescado graso, pero se trata de una grasa rica en ácidos grasos omega-3, que ayuda a disminuir los niveles de colesterol y de triglicéridos en sangre y a hacer la sangre más fluida, lo que disminuye el riesgo de arterosclerosis y trombosis. Por este motivo, es recomendable el consumo de atún y otros pescados azules en caso de enfermedades cardiovasculares. El atún es el pescado habitual en la dieta que posee más contenido en proteínas de alto valor biológico (23 gramos por 100 gramos), superior incluso a las otras carnes.

Si se compara con la mayoría de pescados, sobresalen de su composición nutritiva diversas vitaminas y minerales. Entre las vitaminas del grupo B destacan la B2, B3, B6, B9 y B12. El contenido en esta última supera al de las carnes, huevos y quesos, alimentos que son fuente natural de esta vitamina. La proporción del resto de vitaminas hidrosolubles sobresale en el atún respecto a la mayoría de pescados, aunque la cantidad es poco relevante si se compara con la que contienen otros alimentos ricos en estos nutrientes como es el caso de los cereales integrales, las legumbres, las verduras de hoja verde o las carnes en general. Estas vitaminas permiten el aprovechamiento de los nutrientes energéticos (hidratos de carbono, grasas y proteínas). Además, intervienen en diversos procesos de gran importancia funcional como la formación de glóbulos rojos, la síntesis de material genético y el funcionamiento del sistema nervioso y de defensas, entre otros.

El atún contiene también cantidades significativas de vitaminas liposolubles (solubles en grasa) como la A y la D. La primera contribuye al mantenimiento, crecimiento y reparación de las mucosas, piel y otros tejidos del cuerpo. Además, favorece la resistencia frente a las infecciones y es necesaria para el desarrollo del sistema nervioso y para la visión nocturna. También interviene en el crecimiento óseo y participa en la producción de enzimas en el hígado y de hormonas sexuales y suprarrenales. Por su parte, la vitamina D favorece la absorción de calcio y su fijación al hueso, además de regular el nivel de calcio en la sangre.

En cuanto a los minerales, el fósforo y el magnesio sobresalen en la composición nutritiva del atún, sin despreciar su contenido en hierro y yodo. El fósforo está presente en huesos y dientes, interviene en el sistema nervioso y en la actividad muscular, y participa en procesos de obtención de energía. El magnesio se relaciona con el funcionamiento del intestino, los nervios y los músculos, y además forma parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante. El hierro es necesario para la formación de hemoglobina, proteína que transporta el oxígeno desde los pulmones a todas las células, y su aporte adecuado previene la anemia ferropénica. El yodo es indispensable para el buen funcionamiento de la glándula tiroides que regula numerosas funciones metabólicas, así como el crecimiento del feto y el desarrollo de su cerebro.

El inconveniente que presenta el atún para la salud se limita a quienes padecen hiperuricemia o gota, dado su contenido en purinas, que en el organismo se transforman en ácido úrico.

2.1.6. Bolsa barrera de vacío termoformable

La bolsa barrera de vacío termoformable (Bag barrier vacuum thermoform), se viene utilizando desde el año 1950 en que fue creada y patentada por empresas Norte Americanas; y desde entonces se vienen haciendo las innovaciones de acuerdo a las exigencias de la Administración de Alimentos y Drogas – FDA (Food and Drug Administration) - de Estados Unidos de Norte América y a las exigencias de uso alimentario de otros países.

El objetivo principal del empaque al vacío en bolsa barrera de vacío termoformable, es proteger el tejido muscular del lomo del atún del contacto con el oxígeno (O₂) que favorece el crecimiento de microorganismos aerobios altamente deteriorativas, el desarrollo de la rancidez en los ácidos grasos insaturados y la decoloración del tejido muscular como consecuencia de la oxidación de los pigmentos del músculo; mantener aislado el producto del ambiente frío y seco durante el tiempo del almacenamiento, conservando los atributos que definen la calidad del tejido muscular. La bolsa también ayuda a minimizar la contaminación cruzada protegiendo al producto del manejo rutinario y de las bacterias del ambiente.

2.1.6.1. Características de la bolsa barrera de vacío.

Es una Bolsa multilaminada, de estructura termoencogible coextruida en multicapas de polietileno de baja densidad / poliamida (nailon) / polietileno de baja densidad.

El multilaminado ofrece las propiedades de barrera al oxígeno y al vapor de agua.

La poliamida aporta mejor resistencia del empaque a la perforación y buena estabilidad a bajas temperaturas, barrera a los gases y buen termoencogido.

El polietileno aporta un buen termosellado.

Propiedades:

Es una barrera contra el oxígeno, humedad y olores externos.

Aporta durabilidad y resistencia al manipuleo.

Buena sellabilidad que logra un empaque hermético.

Da claridad y brillo al lomo de atún.

Gran flexibilidad.

Temperatura de uso: -25°C a 100°C.

Apto 100% para uso alimentario.

III. METODOLOGÍA

3.1. LAS PRINCIPALES ESPECIES UTILIZADAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LOMOS PRECOCIDOS.

| <u>Nombre español</u> | <u>Nombre inglés</u> | <u>Nombre científico</u> |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------|
| Atún ojo grande o Patudo | Big Eye Tuna | <i>Thunnus obesus</i> |
| Atún aleta amarilla o albacora | Yellowfin tuna | <i>Thunnus albacares</i> |
| Atún barrilete o rallado | Skipjack Tuna | <i>Katsuwonus pelamis</i> |

Atún Ojo Grande.- Especie migratoria de un tamaño promedio de 160 cm., y su peso varía entre los 27 y 127 Kg. Se le captura durante todo el año, pero en abundancia durante el primer y cuarto trimestre. La Comisión Interamericana del Atún Tropical ha establecido una cuota máxima de captura de 40,000 toneladas para esta especie.

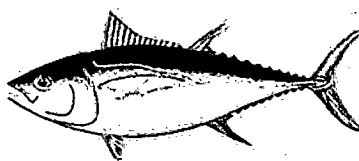


Grafico N° 2. Patudo o Big eye (*Thunnus obesus*)

Atún Aleta Amarilla.- Especie altamente migratoria; tiene un tamaño promedio de 130 cm., y su peso promedio varía entre 55 y 66 Kg. La mejor época de pesca de esta especie es desde Mayo a Septiembre de cada año.



Grafico N° 3. Atún aleta amarilla, albacora, Rabil o Yellowfin (*Thunnus albacares*)

Barrilete.- Especie altamente migratoria de un tamaño promedio de 70 cm., y su peso promedio varía entre 6 y 7 Kg.; se caracteriza por las rayas oscuras en la parte ventral. Es la especie más capturada.



Grafico N° 4. Atún Listado, barrilete o Skipjack (*Katsowonus pelamys*)

3.2. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA.

3.2.1. Evaluación físico organoléptica.

El análisis físico organoléptico se realiza con el fin de verificar que las características inherentes de la especie para elaborar los Lomos de Atún Precocidos Congelados Sellados al Vacío.

Esta evaluación se efectúa por el método sensorial para determinar su grado de frescura.

Si la materia prima fresca llega con temperatura por encima de los parámetros establecidos ($\leq 4.4^{\circ}\text{C}$) y se encuentra con buenas características de frescura, se procederá a enhielar y almacenar en cámara de refrigeración para luego ser rápidamente procesado.

Cuando la materia prima llega congelada, procedente de los barcos atuneros, se procede a evaluar la temperatura que debe estar entre -9 y -12°C .

3.2.2. Evaluación Química.

Al recepcionar el atún se efectúa la determinación de histamina por método calorimétrico Elisa sin lectora, los valores de histamina serán $\leq 20\text{ppm}$. (Para la medición de histamina se toman 118 especímenes), de los cuales a su vez se prepara un composito de 18 especímenes y se prosigue con la técnica indicada en la evaluación de histamina.

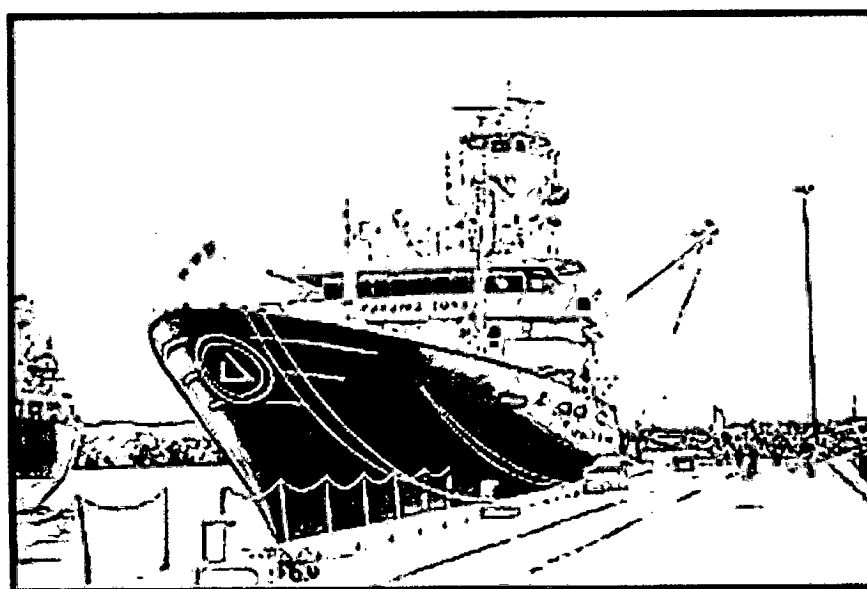


Grafico N° 5. Barco atunero acoderado en muelle para iniciar descarga

3.2.3. Criterios organolépticos de los pescados grasos de acuerdo a su frescura.

Tabla N° 1. Criterios organolépticos de los pescados grasos de acuerdo a su frescura.

| Ítem a evaluar | Criterios Físicos – Organolépticos | | | |
|---------------------------------|--|---|--|---|
| | Categoría de Frescura | | | No admitidos (4,3,2,1) ₃ |
| | Extra (9) ₃ | A (8,7) ₃ | B (6,5) ₃ | |
| Piel | Pigmentación tornasolada, colores vivos y brillantes con irisaciones; clara diferencia entre superficie dorsal y ventral | Pérdida de resplandor y de brillo; colores más apagados, menor diferencia entre superficie dorsal y ventral | Apagada, sin brillo, colores diluidos; piel doblada cuando se curva el pez | Pigmentación muy apagada; la piel se desprende de la carne ₁ |
| Mucosidad Cutánea | Acuosa, transparente | Ligeramente Turbia | Lechosa | Mucosidad Gris amarillenta, opaca ₁ |
| Consistencia de la carne | Muy firme, rígida | Bastante rígida, Firme | Un poco blanda | Blanda (flácida) ₁ |
| Opérculos | Plateados | Plateados, Ligeramente teñidos de rojo o Marrón | Parduscos y con derrames sanguíneos amplios | Amarillentos ₁ |
| Ojos | Convexo, abombado; pupila azul negruzca brillante, <párpado> transparente | Convexo y Ligeramente hundido; pupila oscura; Córnea Ligeramente Opalescente | Plano; pupila borrosa; derrames sanguíneos alrededor del ojo | Cóncavo en el centro, pupila gris; córnea lechosa ₁ |
| Branquias | Color rojo vivo a púrpura uniforme sin mucosidad | Color menos vivo, más pálido en los bordes; Mucosidad Transparente | Engrosándose y decolorándose, mucosidad opaca | Amarillentas; mucosidad lechosa ₁ |
| Olor de las branquias | Fresco, a algas marinas; a yodo | Ausencia de olor a algas; olor Neutro | Olor graso un poco sulfuroso a tocino rancio ₂ o fruta descompuesta | Agrio descompuesto ₁ |

1. En un estado de descomposición más avanzado.

2. El pescado conservado en hielo se vuelve rancio antes de descomponerse, el pescado refrigerado con agua de mar enfriada se descompone antes de volverse rancio.

3. Puntaje de calificación.

FUENTE: SANIPES

Tabla N° 2. Procedimiento para la recepción de atún congelado.

| ATRIBUTOS | MÉTODOS DE ANÁLISIS | LÍMITES | APARATO DE MEDICIÓN | FRECUENCIA DE CONTROL | NÚMERO DE MUESTRAS | ACCIONES A TOMAR | REGISTROS |
|--------------------------------|---|---|-----------------------------------|--|--|---|---|
| Condiciones de transporte | Comprobación Visual | Limpio Regular Sucio Contaminado | visual | En todas las recepciones | Cada plataforma, contenedor, transporte o vehículo, cada barco pesquero. | Comunicar al Jefe de Control de Calidad, Jefe de Producción y al proveedor. al Proveedor | Control de limpieza externa e interna de barcos pesqueros Control y verificación de plataformas. |
| Temperatura | Comprobación Visual de la temperatura que marca el termómetro | $\leq 4.4^{\circ}\text{C}$ en pescado fresco y para pescado congelado $\leq 9^{\circ}\text{C}$. | Termómetro de contacto o digital. | En todas las recepciones de materia prima que ingresen a la planta | De 6 a 8 piezas de pescado por cuba. DESCARGA: De 9 a 10 muestras por cada plataforma y/o contenedor | Comunicar al Jefe de Control de Calidad y Producción Identificar al Producto como No Conforme Si la temperatura se presenta de -8°C para arriba en su escala de ascenso ($-7^{\circ}\text{C} / -6^{\circ}\text{C} / -5^{\circ}\text{C}$, etc.), verificar con análisis de histamina y en lo posible almacenar y procesarlo lo más pronto posible | Control de Temperaturas |
| Características Organolépticas | Comprobación Visual | Tabla de criterios físicos organolépticos para pescados grasas de acuerdo a la Categoría de frescura. | --- | En todas las recepciones | De 6 a 8 piezas de pescado por cuba. Analizadas en forma individual por separado: Lomo y ventresca (parásitos)/ De 9 a 10 muestras por cada plataforma por especie y talla que ingresan a la planta. | En caso de duda recoger otra muestra para repetir el análisis. Comunicar al Jefe de Control de Calidad y Producción Identificar al Producto como No Conforme PRELIMINAR: Se realiza exclusivamente a barcos pesqueros nuevos que no han entregado materia prima en la planta. Si el resultado es incorrecto en la valoración organoléptica, rechazar, aunque el resto de atributos estén bien. Las piezas que son tomadas de la materia prima son identificadas por tarjetas enumeradas, el producto será liberadas una vez teniendo los resultados Físicos-Químicos entregados por el laboratorio | Control de Análisis Físico - Organoléptico |
| | | a) Concentraciones de histamina | | | se toman 118 especímenes), de los cuales a su vez | a) Con concentraciones de histamina en pescado desde 10 a 15 ppm. la materia prima es aceptada en forma normal. b) Con concentraciones de histamina en pescado desde 16 a 19 p.p.m. y | control de Histamina, en la |

| | | | | | | | |
|-----------|--------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------|--|---|---|
| Histamina | Análisis de | en pescado desde 10 a 15 ppm. | Calorimétrico Elisa sin lectora | En todas las recepciones | se prepara un. composito de 18 especímenes y se prosigue con la técnica indicada en la evaluación de histamina | si estos valores son puntuales es decir se presentan en max. 3 piezas de pescado el lote se acepta; pero se comunica al Dpto. de producción para que a su vez se comunique el representante del barco pesquero. c) Con concentraciones de histamina en pescado sobre los 20 p.p.m., se procede a rechazar el lote. | Recepción |
| | Histamina por Fluorometría. | b) Concentraciones de histamina en pescado desde 16 a 19 ppm.. c) Concentraciones de histamina en pescado sobre los 20 ppm. | | | | | |
| Salinidad | Análisis de Sal por titulación | Promedio no mayor a 2.5% en lomo. Sobre los 2.5% de sal en ventrescas | --- | En todas las recepciones | De 9 a 10 muestras por cada plataforma y/o contenedor por especie y talla que ingresan a la planta. Analizadas en forma individual por separado Lomo | · Identificar al Producto como No Conforme · Comunicar al Jefe de Control de Calidad y Producción · Tratamiento de lavado de ventrescas. | Control de Sal en el músculo del pescado en la Recepción |
| Mercurio | Análisis | Mercurio ≤ 1 ppm | | Pescado con peso | y ventresca. | · Rechazar el lote por talla si el valor sobrepasa el límite | Registro de resultados otorgado por el laboratorio externo. |
| Cadmio | laboratorio | Cadmio = 0.1ppm | --- | mayor a 40 kg | de acuerdo al peso del lote | permitido | |
| Plomo | Externo | plomo = 0.2ppm | | | | | |

FUENTE: EMPRESA SALICA - ECUADOR

3.2.4. Descripción del proceso de lomos precocidos congelados.

Para el proceso de lomos precocidos congelados de atún se parte de materia prima fresca cuando la zona de pesca se ubica cerca de la planta de procesamiento; aunque esto es poco frecuente.

Normalmente se parte de materia prima congelada de barcos atuneros, que es lo más común; esta materia prima congelada puede ser recepcionada en contenedores refrigerados trasladados por tierra desde el Ecuador o por medio de barcos de gran calado que descargan en muelles peruanos.

Recepción y pesaje.

Previo al monitoreo en la embarcación o en el contenedor refrigerado por el personal de Aseguramiento de la Calidad, quienes evaluarán si las características físicas y químicas están dentro de los estándares; se procede a la descarga y recepción del atún en planta; que consiste en una clasificación por especies y por tallas en “cubas” o “tinajas” previamente numeradas y destaradas; luego se pesan para obtener el peso neto de atún contenido en cada “cuba” o “tina”.

Esta clasificación por especies y por tallas se hace para efectos de cancelación de la materia prima; ya que cada especie y talla tienen precios diferentes. Así mismo, esta clasificación facilitará la programación y desarrollo de la producción.

Las “cubas” previamente numeradas, mediante un software; permitirá llevar un control exacto de su ubicación dentro de la cámara de conservación para efectos de trazabilidad, preparar lotes de producción, control exacto de stocks y control de mermas.

Se debe controlar y llevar un registro por lote de:

Temperatura de recepción: $\leq 4.4^{\circ}\text{C}$ en atún fresco y $\leq -9^{\circ}\text{C}$ en atún congelado.

Salinidad: Promedio $\leq 2.5\% \pm 0.5\%$

Histamina: ≤ 20 ppm.

Metales Pesados: Mercurio ≤ 1 ppm., Cadmio ≤ 0.1 ppm. y Plomo ≤ 0.2 ppm.

(Regulación N° 782005 – C.E.E.)

Tabla N° 3. Clasificación de túnidos frescos.

| TALLAS | ATUN | BARRILETE |
|--------|--------------|--------------|
| | < 3 Lb. | < 3 Lb. |
| | 3 - 4 Lb. | 3 - 4 Lb. |
| | 4 - 7.5 Lb. | 4 - 7.5 Lb. |
| | 7.5 - 20 Lb. | 7.5 - 20 Lb. |
| | 20 - 30 Lb. | - |
| | 30 - 50 Lb. | - |
| | 50 - 70 Lb. | - |
| | > 70 Lb. | - |

FUENTE: AUSTRAL S.A.A. (1999)

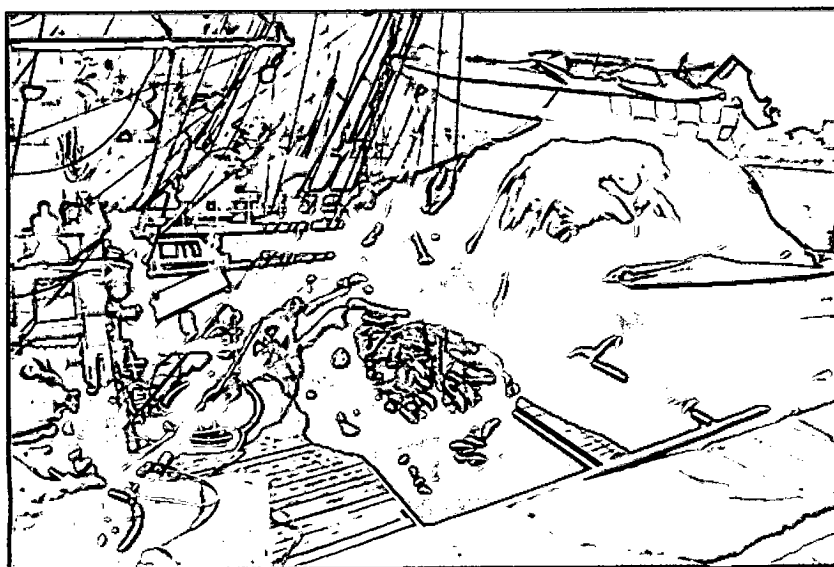


Grafico N° 6. Descarga de barco atún.

Formato N° 1. Formato para control de recepción de atún

FECHA _____

TURNO _____

| BARCO | PROCEDENCIA | ESPECIE | TALLA | TN |
|-----------|-------------|---------|--------------|----|
| | | | < 3 Lb. | |
| | | | 3 a 4 Lb. | |
| | | | 4 a 7.5 Lb. | |
| | | | 7.5 a 20 Lb. | |
| | | | 20 a 30 Lb. | |
| | | | 30 a 50 Lb. | |
| | | | 50 a 70 Lb. | |
| | | | > 70 Lb. | |
| Sub total | | | | |
| BARCO | PROCEDENCIA | ESPECIE | TALLA | TN |
| | | | < 3 Lb. | |
| | | | 3 a 4 Lb. | |
| | | | 4 a 7.5 Lb. | |
| | | | 7.5 a 20 Lb. | |
| | | | 20 a 30 Lb. | |
| | | | 30 a 50 Lb. | |
| | | | 50 a 70 Lb. | |
| | | | > 70 Lb. | |
| Sub total | | | | |
| REEFER | PROCEDENCIA | ESPECIE | TALLA | TN |
| | | | < 3 Lb. | |
| | | | 3 a 4 Lb. | |
| | | | 4 a 7.5 Lb. | |
| | | | 7.5 a 20 Lb. | |
| | | | 20 a 30 Lb. | |
| | | | 30 a 50 Lb. | |
| | | | 50 a 70 Lb. | |
| | | | > 70 Lb. | |
| Sub total | | | | |

FUENTE: AUSTRAL S.A.A. (1999).

Almacenamiento de la materia prima.

Luego del control y registro de peso, se almacena en las cámaras de conservación llevándose un registro de la ubicación de cada "cuba" dentro de la cámara a fin de sacar al proceso de acuerdo al orden de ingreso, primero que entra, primero que sale (FIFO). Así mismo se lleva un registro de la temperatura de almacenamiento (- 18° C).

Descongelamiento.

El atún se descongela por medio de duchas con agua clorinada (0.5 a 1.0 ppm. de cloro residual) y cuando es de tallas pequeñas; se podrá hacer al ambiente en recintos acondicionados para este fin.

El tiempo de descongelamiento estará en función de la temperatura inicial, del tamaño y peso del atún; y varía desde 2.0 horas en atunes pequeños de 3 libras hasta 14 horas en atunes grandes mayores a 100 libras.

Esta etapa es de mucho cuidado si se quiere mantener la calidad de la materia prima.

Se debe evitar:

Los sobrecalentamientos localizados que podrían cocer el pescado con la consiguiente ruptura de la carne.







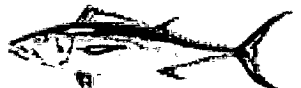




Las pérdidas excesivas por goteo al haber sobrecalentamiento.

Un descongelamiento insuficiente dará lugar a mayor deshidratación durante la cocción con la consecuente pérdida de rendimiento.

El crecimiento bacteriano por excesivo descongelamiento.

La temperatura de descongelamiento debe estar cercana a -1°C en la espina dorsal del atún.

Tabla N° 4. Tiempos de descongelamiento del atún.

| TALLA LBS. | ATÚN | TIEMPO |
|---------------|---|-------------|
| < 3 |  | 2 HORAS:10' |
| 3 - 4 |  | 2 HORAS:50' |
| 4 - 7.5 |  | 3 HORAS |
| 7.5 - 12 |  | 4 HORAS |
| 12 - 20 |  | 5 HORAS |
| 20 - 30 |  | 6 HORAS |
| 30 - 40 |  | 7 HORAS |
| > 40 |  | 8 HORAS |
| > 60 |  | 9 HORAS |
| > 80 |  | 10 HORAS |
| > 100 |  | 11 HORAS |

FUENTE: Elaboración propia.











Eviscerado, corte y lavado:

El atún grande es eviscerado manualmente por personal entrenado y luego es cortado en trozos por una máquina de cierra cinta para facilitar la cocción. Los atunes pequeños solo se les cortarían el “pico” y “cola” para que desangren y mejorar el color del lomo precocido. Inmediatamente los trozos de atún son lavados por aspersión con agua clorada (0.5 a 1.0 ppm. de cloro residual) y a temperatura de $\leq 5^{\circ}\text{C}$ por medio de una máquina continua de lavado.



Grafico N° 7. Cortado en trozos de atún grande ya eviscerado.

Tabla N° 5. Cortes del atún.

| TALLA LBS. | ATUN | CORTE DE CABEZA | CORTE DE COLA | EVISCERADO | CORTE TIPO | N° DE PIEZAS |
|---------------|---|--------------------|------------------|------------|---|-----------------|
| <3 |  | NO | NO | NO | | |
| 3 - 4 |  | NO | NO | NO | | |
| 4 - 7.5 |  | NO | NO | SI | | |
| 7.5 - 20 |  | NO | NO | SI | | |
| 20 - 30 |  | SI | NO | SI | 1.- Lomo superior 2.- Lomo inferior | 2 |
| 30 - 40 |  | SI | SI | SI | 1.- Cola. 2.- Lomo medio. 3.- Panza media. | 3 |
| 40 - 60 |  | SI | SI | SI | 1.- Cola. 2.- Lomo medio. 3.- Panza media | 3 |
| 60 - 80 |  | SI | SI | SI | 1.- Chaperorones. 2.- Mascarones 3.- Lomo medio. 4.- Panza Media. 5.- Cola | 5 |
| 80 - 100 |  | SI | SI | SI | 1.- Chaperorones. 2.- Mascarones 3.- Lomo medio. 4.- Panza Media. 5.- Cola | 5 |
| > 100 |  | SI | SI | SI | 1.- Chaperorones. 2.- Mascarones 3.- Lomo medio. 4.- Panza media- 5.- Lomo medio superior. 6.- Lomo medio inferior. 7.- Cola. | 7 |

FUENTE: Elaboración propia.






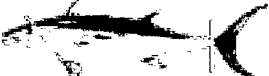





Encanastillado:

Los trozos de atún o atunes pequeños, son colocados ordenadamente en canastillas de acero inoxidable y estas a su vez en racks de acero inoxidable para ingresar a las cocinas estáticas.

Cocción:

Esta operación se realiza en cocinas estáticas o continuas de acero inoxidable por acción de vapor directo a temperaturas de 90° C a 95° C por un tiempo que va de 1 a 3 horas, dependiendo del tamaño del pescado o partes troceadas del pescado grande y de la temperatura inicial de ingreso. Estas cocinas cuentan con programador de tiempo y temperatura; y a la vez deben contar con termocuplas (se colocan en los pescados o trozos de pescado y nos dará un dato más confiable de como se está llevando la cocción) y con un registrador gráfico del proceso. La cocción se aplica con el fin de reducir el exceso de humedad, inactivar las enzimas endógenas así como para dar consistencia a la porción cárnica, que permita desprender la carne y separar de las porciones óseas sin dificultad.

Tabla N° 6. Tiempos de cocción del atún.

| TALLA LBS. | ATUN | TIEMPO |
|---------------|---|--|
| < 3 |  | 00:45' |
| 3 - 4 |  | 00:50' |
| 4 - 7.5 |  | 01:00' |
| 7.5 - 12 |  | 01:30' |
| 12 - 20 |  | 02:30' |
| 20 - 30 |  | 1.- 02:30' 2.- 01:40' |
| 30 - 40 |  | 1.- 01:50' 2.- 03:00' 3.- 02:10' |
| > 40 |  | 1.- 01:55' 2.- 03:10' 3.- 02:20' |
| > 60 |  | 1.- 03:00' 2.- 02:00' 3.- 03:00' 4.- 02:00' 5.- 02:05' |
| > 80 |  | 1.- 03:15' 2.- 02:10' 3.- 03:15' 4.- 02:10' 5.- 02:15' |
| > 100 |  | 1.- 03:20' 2.- 02:20' 3.- 03:20' 4.- 03:20' 5.- 02:20' 6.- 03:00' 7.- 02:30' |

FUENTE: Elaboración propia.

Enfriamiento por rociado y nebulización

Cumplido el proceso de cocción, los racks conteniendo el atún precocido, es llevado a la zona de enfriamiento que consta de un sistema de tuberías con toberas para aspersión de agua potable (temperatura $\leq 5^{\circ}\text{C}$) y clorinada (0.5 a 1.5 ppm. de cloro residual) con el fin de cortar la cocción interna del pescado.

Tabla N° 7. Procedimiento para rociado

Temperatura de ingreso: 50°C A 55°C en espina.

| | ROCIADO MINUTOS | REPOSO MINUTOS |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Rociado1 | 1 | - |
| Reposo | - | 15 |
| Rociado2 | 1 | - |
| Reposo | - | 15 |
| Rociado3 | 1 | - |
| Reposo | - | 15 |
| Rociado4 | 1 | - |
| Reposo | - | 15 |
| Rociado5 | 1 | - |
| TIEMPO TOTAL | 5 | 60 |

Temperatura de salida: 40°C A 45°C en espina.

FUENTE: Elaboración propia.

Luego los racks con el atún precocido y enfriado son trasladados a una cámara de “nebulización” (Chill Room) que es un ambiente húmedo (Mezcla de aire y agua) que consta de un programador de temperatura (20°C) y humedad relativa 98%. Aquí permanecerán hasta bajar la temperatura del pescado entre 20°C y 25°C con el fin de que la carne adquiriera firmeza y evitar que la piel se adhiriera a la carne facilitando el fileteo o limpieza con lo cual se logra un mejor rendimiento.

Los tiempos de permanencia en el nebulizado, dependiendo de la velocidad de enfriamiento del equipo, no deberán ser superiores a:

Pescado de más de 20 lb. : 3 a 4 horas

Pescado desde 4 a 20 lb. : 2 a 3 horas

Pescado desde -3 a 4 lb. : Hasta 1 hora

Fileteo o limpieza:

En esta etapa del proceso se realiza la pre – limpieza y la limpieza de los lomos; donde se retira la piel, cabeza, cola, espinas y carne oscura de los pescados quedando listos para la elaboración de los diferentes productos. Las migas obtenidas como subproducto, se pasan por una máquina separadora de espinas quedando listas para envasar y los residuos se destinan para la elaboración de harina.



Grafico N° 8. Sala de fileteo de lomos de atún.

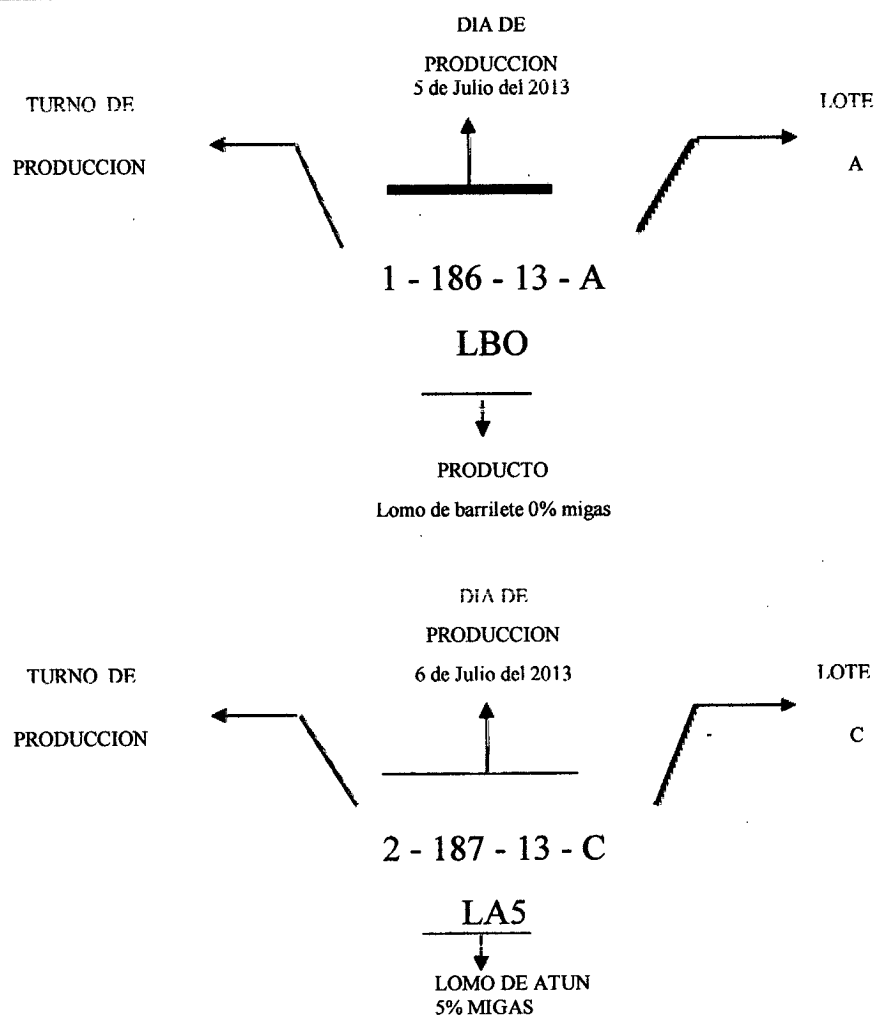
Envasado:

Los lomos limpios – previamente inspeccionados - se pesan en una bandeja de acuerdo a la cantidad que se envasará por bolsa. Generalmente de 7.5 Kg. (+/- 5 g.). Los lomos son colocados ordenadamente en moldes de acero inoxidable de tamaño adecuado al tipo de bolsa que se va a utilizar. Una vez colocados ordenadamente los lomos en el molde; este es introducido en bolsas plásticas de material termo retráctil y mediante un giro, se traspasa a la bolsa. Cada bolsa debe llevar impreso un código para efectos de trazabilidad. Es de suma importancia

tener en cuenta la calidad y estado de conservación de la bolsa termoencogible que se utilizará para el envasado de los lomos.

Formato N° 2. Codificación de lomos de atún precocidos congelados.

EJEMPLOS:



| TURNO DE PRODUCCION | 1 | TURNO A |
|-------------------------|---------------------|---------------------|
| | 2 | TURNO B |
| DIA DE PRODUCCION | 186 - 13 | 5 de Julio del 2013 |
| | 187 - 13 | 6 de Julio del 2013 |
| IDENTIFICACION DEL LOTE | A, B, C, D, E,..... | |

| IDENTIFICACION DEL PRODUCTO | |
|-----------------------------|------------------------------|
| LA5 | LOMO DE ATÚN 5% DE MIGA |
| LB5 | LOMO DE BARRILETE 5% DE MIGA |
| LA0 | LOMO DE ATÚN 0% MIGA |
| LBO | LOMO DE BARRILETE 0% DE MIGA |
| LPO | LOMO DE BIG EYE 0% DE MIGA |
| MA | MIGA DE ATÚN |
| MB | MIGA DE BARRILETE |
| MP | MIGA DE BIG EYE |

FUENTE: Elaboración propia.

Estas marcas de identificación se colocaran en las bolsas y cajas, donde se empaca el producto y se registra el proceso.

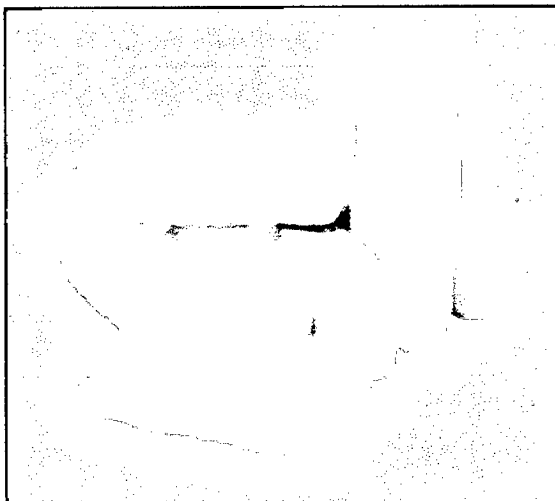


Grafico N° 9. Lomos de atún precocido congelado sellado al vacío.



Grafico N° 10. Lomos de Barrilete envasados en bolsa termo contráctil

Sellado al vacío:

El objetivo es conservar los lomos de atún mediante frío y vacío con lo cual se logrará un mayor tiempo de vida útil; limitando el crecimiento bacteriano y la oxidación del producto.

Las bolsas conteniendo el producto, son colocadas adecuadamente sobre el panel de

la máquina selladora al vacío; donde se sellarán automáticamente con el fin de lograr una presión menor a la presión atmosférica dentro de la bolsa. Se debe evitar la formación de arrugas en la zona de sellado y evitar roturas en la bolsa que contiene el producto.

Esta máquina debe ser operada por personal capacitado para este trabajo. Es importante mantener esta máquina en buenas condiciones de operación y mantenimiento para asegurar un buen vacío y sellado.

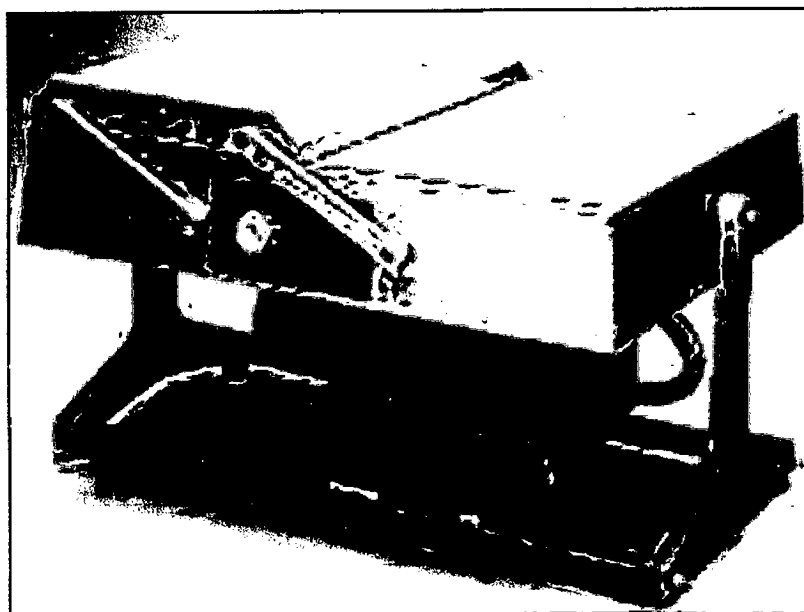


Gráfico N° 11. Máquina selladora al vacío.

Moldado:

Las bolsas selladas, pasarán por un transportador que consta de un moldeador de rodillos, para uniformizar su forma y altura para mejorar su presentación y facilitar su empaque y la estiba del producto terminado.

Termoencogido:

El producto sellado y moldeado, ingresa a un Túnel de Termoencogido; donde las bolsas son expuestas en todos sus lados, a la acción de agua caliente (82° C – 88° C)

tipo lluvia, durante un breve tiempo entre 1,5 seg., y 2,0 seg. Con esto se logra la contracción de la bolsa plástica sobre los lomos dando una buena apariencia visual y a la vez permite un fácil manipuleo del producto.

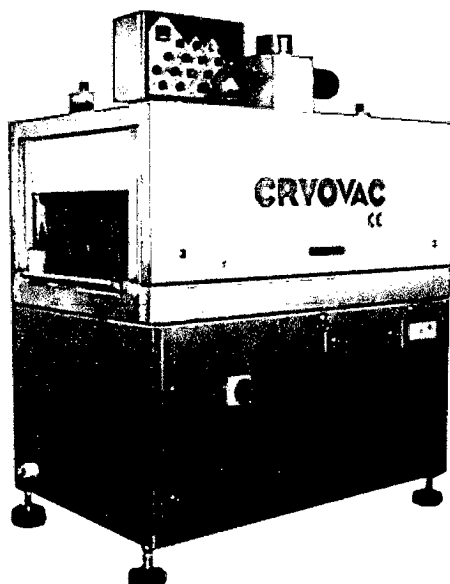


Grafico N° 12. Túnel de Termoencogido.

Congelamiento:

Los lomos embolsados, previamente colocados adecuadamente en bandejas; son sometidos a congelación en túnel entra 10 a 12 horas hasta lograr una temperatura por debajo de -18°C .



Grafico N° 13. Rack de acero inoxidable para congelamiento de lomos de atún.

Detector de metales:

El producto congelado, pasa por una máquina que comprueba si hay o no presencia de metales sólidos en el producto. Esta máquina debe estar bien calibrada y revisada periódicamente por personal calificado.

En caso de detectar presencia de metales; el producto es separado y revisado para ubicar el metal; determinar su procedencia y aplicar las medidas correctivas y correctoras.

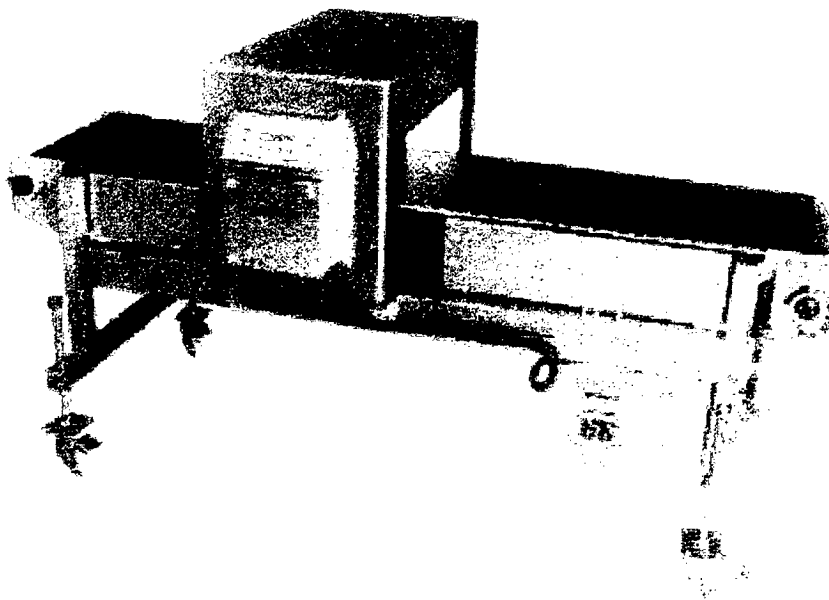


Grafico N° 14. Detector de Metales.

Empaque:

Los lomos ya congelados se empacan en cajas de cartón con capacidad para 30 kg. (4 blocks por caja) rotulando la caja para identificar el tipo de producto.

También se puede colocar en racks de 1,500 kg (200 blocks).

Almacenamiento:

Los lomos empacados se almacenan en cámara de conservación a temperatura de -20°C hasta su embarque.

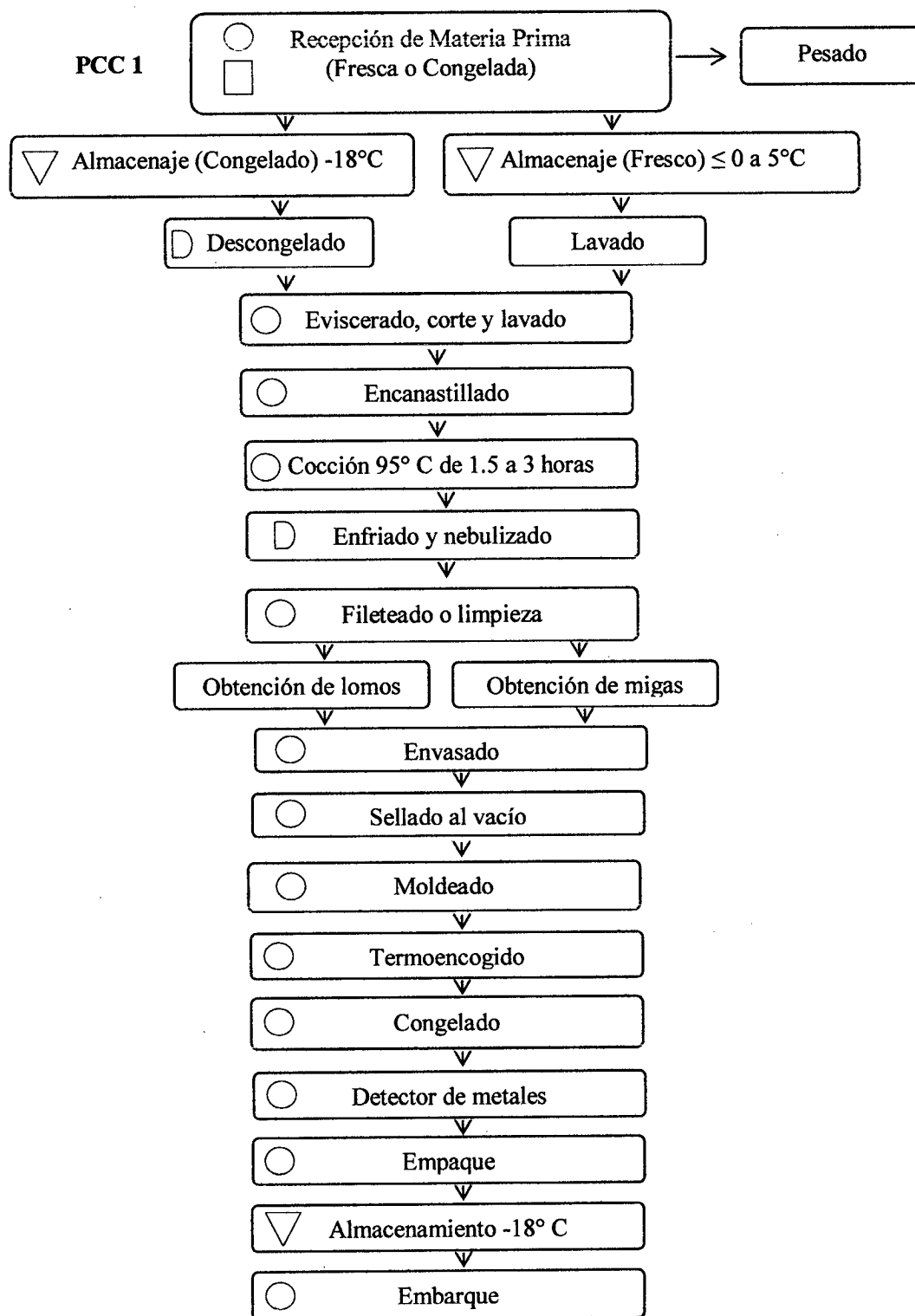
Embarque:

Consiste en embarcar los productos almacenados en Contenedores refrigerados, con destino a los clientes nacionales o del extranjero. El producto es estibado dentro del contenedor de acuerdo a un orden de estiba, y debe ser mantenido a una temperatura que garantice la estabilidad de -18°C durante la travesía hasta su punto de destino.

Los vehículos deberían enfriarse previamente a $+10^{\circ}\text{C}$ o a una temperatura más baja, antes de cargarlos, y deberán estar provistos de dispositivos que registren las temperaturas durante el traslado. La carga del producto debe hacerse en el más corto tiempo posible.

Podrá tolerarse un aumento de temperatura del producto durante el transporte desde un almacén refrigerado a otro almacén refrigerado hasta -15°C ; pero cualquier temperatura del producto superior a los -18°C deberá reducirse lo antes posible a -18°C bien sea durante el transporte o inmediatamente después de la entrega.

Grafico N° 15. Diagrama de flujo proceso de lomos de atún precocidos congelados sellados al vacío



FUENTE: Elaboración propia.

3.2.5. Rendimientos.

Un punto básico para el éxito de la operación dado el costo de la materia prima; es el rendimiento o porcentaje de recuperación a obtener. El rendimiento promedio en el proceso del atún es de un 42% (Lomos 37% - 38%, migas 5% - 4% dependiendo de la eficiencia en el fileteo o limpieza de lomos). Es decir el 42% de la materia prima se convierte en producto terminado. El resto se pierde en líquidos, desperdicios (espinas, cabeza, cola, piel, vísceras) y carne oscura (Sangacho).

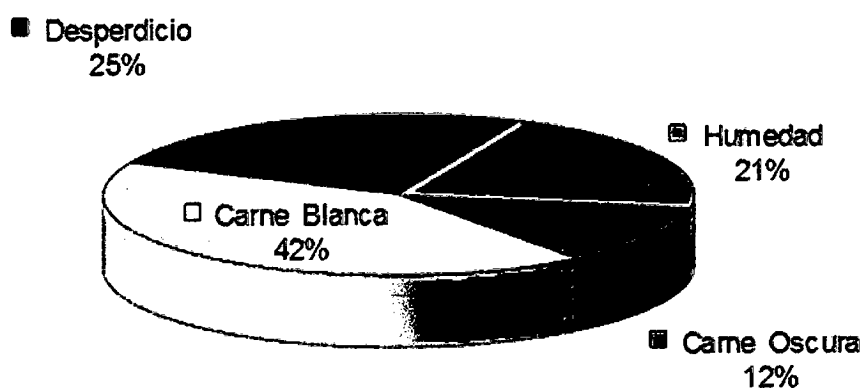


Gráfico N° 16. Rendimiento estándar del atún.

El rendimiento o la relación entre el peso de entrada y el peso de salida en cada etapa del procesamiento del atún son muy variables ya que depende de los tamaños de los ejemplares de cada lote de producción.

Hay que tener en cuenta que en determinadas épocas del año, los atunes están más delgados y la carne tiene un contenido mayor de agua con menos proporción de proteínas y grasa. Generalmente este estado aparece después del desove. Una vez que los animales se alimentan de nuevo, recuperan sus características habituales.

3.2.6. Factores que influyen en el rendimiento.

Eviscerado.

En el eviscerado o “desbuche”, los rendimientos varían por cada tipo y tamaño de pescado. Aproximadamente, las vísceras constituyen del 3% al 8% del peso total. La posibilidad de mejorar rendimientos en este proceso es prácticamente despreciable ya que el eviscerado es una operación de alta eficiencia por su simplicidad. Además en el caso de que no se realice bien el “desbuche” en esta etapa del proceso, se corrige al momento de hacer la limpieza de los lomos.

Precocinado.

En el precocinado, la pérdida de peso de los pescados está en el orden del 21 al 26% como consecuencia de la pérdida de agua. Controlar este rendimiento es de mucha importancia.

Tabla N° 8. Criterios organolépticos del atún fresco

| CRITERIOS DE ANALISIS | VALORES DE TOLERANCIAS | | | | | | N° DE LOMOS ANALIZADOS POR BATCH |
|-----------------------|------------------------|--|---|---|---|--|----------------------------------|
| | 5 / 5 | 4 / 5 | 3 / 5 | 2 / 5 | 1 / 5 | 0 / 5 RECHAZO DEL LOTE. | |
| Piel | Abs | ≤ 12mm² | > 12 Y ≤ 25mm² | > 25 Y ≤ 40mm² | > 40 Y ≤ 50mm² | > 50mm² | 3 |
| Parte vertebral | Abs | | | | | Presencia | 3 |
| Huesos | Abs | Huesos > 50 mm : 1 / lote Huesos < 30mm : < 15 / lote | Huesos > 50 mm : 2 / lote Huesos < 30mm : ≥ 15 y < 30 / lote | Huesos > 50 mm : 3 o 4 / lote Huesos < 30mm : ≥ 30 y < 35 / lote | Huesos > 50 mm : 5 / lote Huesos < 30mm : ≥ 35 y < 40 / lote | Huesos > 50 mm : ≥ 6 / lote Huesos > 30mm : ≥ 40 / lote | 3 |
| Coágulos de sangre | Abs | ≤ 1% en peso | > 1% y ≤ 1.5% en peso | > 1.5% y < 2% en peso | ≥ 2% y < 3% en peso | ≥ 3% en peso | 3 |
| Partes subcutáneas | Abs | ≤ 1% en peso | > 1% y ≤ 1.5% en peso | > 1.5% y < 2% en peso | ≥ 2% y < 3% en peso | ≥ 3% en peso | 3 |
| Flakes | Abs | ≤ 2.5% en peso | > 2.5% y ≤ 5% en peso | > 5% y < 6 en peso | ≥ 6% y < 7% en peso | ≥ 7% en peso (excepto si los flakes van separados) | 3 |

FUENTE: C.E.E - 2001

3.2.7. Destreza del operario para limpiar el atún.

La destreza del operario en limpiar el atún se puede medir de 2 formas:

En cuanto carne deja en la espina del pescado y cuanto de la carne separada está en lomos y cuanto está en trozos y migas.

En el primer caso se afecta el rendimiento total ya que al quedar carne en los desperdicios se pierde completamente.

En el segundo caso afecta al rendimiento por lomo ya que aunque parte de la carne esté en trozos o migas y no se pierde, se la utiliza en un producto de menor valor comercial.

3.2.8. Evaluación de calidad de lomos de atún precocido congelado.

Los criterios a tener en cuenta para la evaluación del producto terminado, están en función a las especificaciones de los clientes; pero en general, los requerimientos tienen mínimas diferencias.

3.2.9. Criterios generales para evaluación de lomos de atún precocido congelado sellado al vacío.

3.2.9.1. Criterios organolépticos.

Olor

- Olor Característico a atún cocido.
- Ausencia de olor a oxidación u otro olor extraño, olor a rancio u olor a putrefacción.

Sabor

- Sabor característico a atún cocido.
- Ausencia de sabor a oxidación u otro sabor extraño, sabor rancio o sabor a putrefacción.

3.2.9.2. Criterios físico – químicos.

Contenido de humedad : Entre 68% y 70%

Contenido de sal : $\leq 2,5\%$ y $\geq 0,5\%$

Histamina : Especificación: < 100 ppm en 9 muestras.

Tolerancia (CEE directiva 91/493): < 100 ppm en 9 muestras con un máximo de 2 muestras entre 100 y 200 ppm y ninguno > 200 ppm.

Monóxido de carbono : ningún tratamiento con monóxido de carbono.

(DGAL/SDSSA/MCSI/N2004-8187
informe del 26/07/04)

Total bases volátiles nitrogenadas : ≤ 30 mg en N/100 g (CEE directiva 95/149)

Trimetilamina : $= 6$ mg en N/100 g

TVB/TMA ratio : > 5 (Método Conway)

Mercurio : ≤ 1 ppm

Plomo : $\leq 0,2$ ppm

Cadmio : $\leq 0,1$ ppm

(CEE regulación No. 78/2005)

Dioxinas: < 3 pg WHO-PCDD*/F-TEQ/g fresh weight (Recomendación de la Comisión Europea del 04/03/02)

Tolerance ≤ 4 pg WHO-PCDD*/F-TEQ/g fresh weight (CEE regulación No. 2375/2001)

Polifosfatos : No adicionar.

* WHO-PCDD: World Health Organisation – Polychlorodibenzo-para-dioxins.

3.2.9.3. Criterios microbiológicos.

| | <u>Estándares</u> | <u>Tolerancias</u> |
|--|---|--|
| | (Decreto del 21/12/79 relativo a Filetes de pescados congelados) | (Decreto del 21/12/79 relativo a pescados pre- cocidos) |
| ➤ Total flora aerobia a 30°C | < 50 000 / g | 3 x10 ⁵ |
| ➤ Coliformes totales | < 1000 / g | 10 ³ |
| ➤ Coliformes fecales | < 10 / g | 10 |
| ➤ Staphylococcus aureus | < 100 / g | 10 ² |
| ➤ Bacterias anaeróbicas Sulfato - reductoras | | |
| a 46 °C Ausencia - tolerancia : | < 2 / g | 30 |
| ➤ Salmonella | Ausencia en 25 g | Ausencia en 25 g |

3.2.9.4. Calidad de envoltura.

- En bolsa plástica multicapa, sellada al vacío y Termoencogido.
- Perforación en bolsa : < 1 %
- Caja de cartón cerrada con cinta adhesiva (No Grapas) o pallet a granel con plancha de cartón protector en cada lado.
- No colocar etiqueta sobre la bolsa. La información de los lomos debe ser por inyección de tinta.

3.2.9.5. Almacenamiento.

- 6 meses a – 18°C en el centro del bloque de lomos.
- * Toda entrega con una temperatura > -14°C en el centro del bloque, será rechazada.

3.2.9.6. Empaque.

- Bolsas: de 8 kg. en promedio, máximo 8.5 kg.
- Cajas: 4 bolsas / caja, nombre del producto aprobado por la CEE, N° de lote y fecha de caducidad.
- O en Pallet: nombre del producto aprobado por la CEE, N° de lote y fecha de caducidad.

3.3. MÁQUINAS Y EQUIPOS PRINCIPALES.

3.3.1. Descripción de los equipos principales.

Plataforma para selección de atún por tamaños y especies.

Es una plataforma de área cuadrada (5 m. x 5 m.) donde son vaciadas las cubas con atún proveniente de los barcos o contenedores refrigerados para realizar la clasificación manual por especies y por tallas.

Tinas o “cubas” de recepción de materia prima.

Son recipientes de fierro galvanizado con capacidad de 1.5 ton., los cuales son previamente numerados y destarados donde se colocan los atunes clasificados por tallas y por especies.

Montacargas con capacidad de 3 toneladas, con volteador.

Vehículo utilizado para el traslado de las tinas o “cubas” hacia la balanza, cámaras de almacenamiento y abastecimiento a la línea de producción.

Balanza electrónica de 2 toneladas.

Equipo utilizado para controlar el peso durante la recepción de materia prima.

Cámara de almacenamiento de materia prima.

Recinto refrigerado a temperatura de ≤ 20 °C donde se almacena el atún recepcionado en forma ordenada y teniendo en cuenta la especie y tallas.

Su capacidad estará en función a la capacidad de producción de la planta de proceso.

Mesa de encanastillado.

Son mesas de diseño especial que cuentan con un sistema de duchas para lavar previamente el atún y un transportador central y tableros a los costados donde se colocan las canastillas de acero inoxidable en los cuales se estiba ordenadamente el atún para su posterior cocción.

Racks y canastillas de cocción.

Los racks son especie de carros de acero inoxidable donde se colocan las canastillas de acero inoxidable con atún y luego son ingresadas a los cocinadores.

Cocedor estático.

Es un equipo de acero inoxidable donde se realiza la cocción del atún mediante vapor directo. Está equipado con termómetro, manómetro, termo registro y termocuplas para control de cocción. Su tamaño y cantidad estará en función a la capacidad de producción.

Sistema de enfriamiento por aspersión.

Sistema de tuberías de acero inoxidable con aspersores de boquillas especiales para rociado de agua sobre el atún a fin de bajar rápidamente la temperatura del atún después de la cocción.

Cámara de nebulizado.

Recinto que cuenta con equipos de refrigeración y sistema de nebulizado por agua y aire a presión a fin de mantener el ambiente interior a una temperatura de 20 °C y Humedad relativa de 98 % donde se coloca el atún que sale del enfriamiento por

aspersión con el fin de bajar la temperatura hasta un máximo de 20 °C y mantenerlo húmedo para facilitar la siguiente etapa del proceso.

Mesa de fileteado o limpieza.

Mesa de diseño especial para esta etapa del proceso, es de acero inoxidable y cuenta con transportadores para abastecimiento de materia prima precocido, transportadores para recojo de lomos limpios de atún y fajas para evacuación de residuos.

Balanzas electrónicas para control de proceso.

Equipos de acero inoxidable usadas para el control de pesos en las diferentes etapas del proceso.

Bandejas para lomos y migas.

Son utensilios de material plástico sanitario y resistente y de fácil limpieza para colocar los lomos limpios y las migas originadas en el proceso. Sus dimensiones deben ser tal que evite que el lomo se quiebre.

Mesas para envasado con sus respectivos moldes.

Son mesas de acero inoxidable de diseño especial que cuentan con moldes de acero inoxidable donde se colocan ordenadamente los lomos limpios.

Estos moldes giran 360° sobre un eje; lo cual facilita el llenado de las bolsas termoencogible.

Selladora al vacío.

Es una máquina donde se realiza el sellado al vacío de las bolsas conteniendo los lomos de atún. Pueden ser de una o de doble campana dependiendo de la capacidad de producción de la planta de proceso.

Moldeadora.

Es un transportador con faja o malla sanitaria que en su parte final tiene un conjunto de rodillos a fin de dar una altura y forma uniforme al paquete de lomos contenidos dentro de la bolsa.

Túnel de Termoencogido.

Equipo utilizado para lograr termo encoger la bolsa que contiene el paquete de lomos por efecto del rociado de agua calentada entre 92° C y 98° C.

Túnel de congelamiento.

Recinto donde se realiza el congelamiento de los lomos hasta una temperatura $\leq -18^{\circ}$ C en el centro del bloque en un tiempo de 10 a 12 horas.

Detector de metales.

Equipo utilizado para verificar la no presencia de metales dentro de la bolsa conteniendo los lomos.

Mesas de empaque.

Son de acero inoxidable donde se realiza el empaque definitivo de los lomos.

Pallets para almacenamiento.

Los pallets son de madera tratada y fierro galvanizado donde se estiban los lomos para su almacenamiento y posterior embarque.

Cámara de almacenamiento de productos congelados.

Recinto cerrado con temperatura $\leq - 20^{\circ} \text{C}$ donde se almacenan los lomos congelados.

3.4. ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Formato N° 3. Lomos de atún Skip Jack precocidos congelados.

S.J. DE 3 A 4 LBS

| | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| Materia Prima SKIP JACK. | 100,00 | Ton. |
| Precio de Mat. Prima en Planta. | 960,00 | (\$ x Ton) |
| Recuperación de Lomos | 38,00% | |
| Recuperación de Migas | 5,00% | |
| Recuperación Total | 43,00% | |
| Producto Terminado (Lomos) | 38,00 | Ton |
| Producto Terminado (Migas) | 5,00 | Ton |
| Residuos | 39,00% | |
| Residuos | 39,00 | Ton |
| Precio del Residuo. | 47,00 | (\$ x Ton) |
| Tipo de limpieza | Intermedia sencilla con 0% de migas. | |
| Envase | Bolsa plástica "Cryovac" de 7,5 kg. | |
| Empaque | Caja master de 30 Kg. | |

FUENTE: Elaboración propia

| Formato N° 4. Tarjeta de costos | | | | | |
|--|---------------|----------------|-----------|------------|--------------|
| MATERIA PRIMA | CANTIDAD TN. | PRECIO \$/TN | VALOR \$ | TOTAL \$ | TOTAL \$/TN. |
| SKIP JACK | 100,00 | 960,00 | 96 000,00 | | |
| RESIDUOS | 39,00 | 47,00 | 1 833,00 | | |
| TOTAL MATERIA PRIMA | | | | 94 167,00 | 2 478,00 |
| ENVASES Y EMBALAJE | CANTIDAD UND. | PRECIO \$/UND. | VALOR \$ | TOTAL \$ | TOTAL \$/TN. |
| BOLSA TERMO RETRACTIL X 7.5 KGS. | 6 221,28 | 0,33 | 2 073,76 | | |
| CAJA MASTER POR 30 KGS. | 1 586,43 | 0,84 | 1 329,42 | | |
| CINTA 3 M | 28,67 | 1,31 | 37,55 | | |
| TOTAL ENVASES Y EMBALAJES | | | | 3,441 | 91,00 |
| MANO DE OBRA DIRECTA | TNS. | \$/TN. | VALOR \$ | TOTAL \$ | TOTAL \$/TN. |
| SALARIOS | 38,00 | 220,00 | 8 360,00 | | |
| BENEFICIOS | - | - | - | | |
| TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA | | | | 8 360,00 | 220 |
| GASTOS | TON. | \$/TON. | VALOR \$ | TOTAL \$ | TOTAL \$/TN. |
| GASTOS FABRICACION DIRECTOS | 38,00 | 60,00 | 2 280,00 | | |
| GASTOS FABRICACION INDIRECTOS | 38,00 | 15,00 | 570,00 | | |
| GASTOS ADM. PLANTA | 38,00 | 75,00 | 2 850,00 | | |
| RESERVA | | | | | |
| TOTAL GASTOS | | | | 5 700,00 | 150,00 |
| SUB TOTAL COSTO DE FABRICACION (\$ x ton.) | | | | 111 668,00 | 2 939,00 |
| VENTA DE MIGAS | 3,0 TNS. | 1 800 \$ / TN | 5 400,00 | | 142,11 |
| VENTA DE MIGAS | 2,0 TNS. | 3,050 \$ / TN | 6 100,00 | | 160,53 |
| TOTAL COSTO DE FABRICACION (\$ x ton.) | | | | 100 168,00 | 2 636,00 |
| PRECIO DE VENTA (\$ x ton.) | | | | | 3 050,00 |
| MARGEN (\$ x ton.) | | | | | 414,00 |

FUENTE: Elaboración propia

3.5. Plan HACCP de los lomos de atún precocido congelado sellado al vacío.

3.5.1. Análisis de Peligros y Determinación de Puntos Críticos de Control (PCC).

Peligros Biológicos.

Se consideran peligros biológicos a toda forma de vida que pueda afectar la calidad del alimento en desmedro de la salud del consumidor, pudiendo ser estos, bacterias, hongos, parásitos, virus.

Bacterias.

Pueden ser de naturaleza patógena o no patógena.

Bacterias no patógenas, como las enterobacterias totales, y bacterias mesófilas ambientales como indicadoras de higiene y manejo de condiciones adecuadas del programa de higiene y saneamiento así como de las buenas prácticas de manufactura.

Bacterias patógenas que están presentes naturalmente en el medio acuático. Bacterias putrefactivas y deteriorativas. Bacterias patógenas como resultado de la contaminación de origen humano o animal.

Algunas bacteria patógenas de importancia en la contaminación de alimentos: *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* sp. *Klebsiella*, *Vibrio parahemoliticus*, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli* enteropatógena, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella* spp, *Staphylococcus aureus*.

Parásitos.

Pueden ser nematodos como el *Anisakis* está asociado al consumo de pescado crudo. Parásito presente en la lisa, jurel, caballa, merluza. Cestodos como el *Diphyllobothrium pacificum*.

Virus.

Como el virus de la hepatitis A, B.

Peligros Químicos.

Son peligro químico cualquier contaminante de naturaleza química que puede alterar el alimento con consecuencias dañinas para el consumidor, pudiendo ser estos de diferentes tipos desde sustancias utilizadas en la limpieza como detergentes, desinfectantes, lubricantes, o aditivos y conservadores alimentarios de uso por encima de los niveles permisibles, o por el uso de conservadores no aceptados por la OMS. anti-oxidantes sintéticos, preservadores o conservadores (nitritos, polifosfatos; por ejemplo, sulfitos: produce shock anafiláctico a personas alérgicas, asmáticas, que puede tener consecuencias serias).

Toxina bioamígena en escómbridos (Histamina). Otras como la Tetradontoxina en el pez globo, Gempilotoxinas en las macarelas. Gempylidas, pelágicas, son un pequeño grupo.

Intoxicaciones, por metales pesados: mercurio, cadmio y plomo. Por compuestos orgánicos: Plaguicidas y Bifenilos policlorados. Plaguicidas, (rodenticidas, fungicidas, insecticidas) órgano clorados, órgano fosforados, carbamatos, piretroides. Son compuestos neurotóxicos, causan daño al sistema nervioso central.

Por aceites minerales (petróleo) y lubricantes: Ocasionado por hechos accidentales. Esta contaminación se manifiesta en el olor y sabor del pescado. Casi siempre es detectado durante el normal manipuleo y procesamiento del pescado lo que permite separar el pescado contaminado.

Por medicamentos: utilizados en la cría de peces y mariscos, para el control de enfermedades.

Intoxicaciones por micotoxinas: Aflatoxina. Produce hepatitis, cirrosis, carcinomas al hígado, pulmón y páncreas

Peligros Físicos.

Cualquier elemento extraño que pueda estar presente en el alimento, como fragmentos de metal, peligro que se puede controlar empleando detectores de metal, revisión permanente del estado de los equipos, fragmentos de vidrio, trozos de plástico, residuos de materiales de empaque., trozos de madera, cartón, pedazos de hilo utilizados en el enfardelado, arena que podría estar presente en el hielo, cabellos del manipulador, deshidratación o “quemadura por congelamiento”.

Formato N° 5. Resumen del Análisis de Peligro y determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC) en Productos Frescos

| PASO DEL PROCEDIMIENTO | IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS/RIESGOS POTENCIALES INTRODUCIDOS, CONTROLADOS O REALIZADOS EN ESTE PASO | ¿ HAY ALGUN RIEZO POTENCIAL PARA LA SEGURIDAD DEL ALIMENTO ? (SI/NO) | JUSTIFICAR LAS DECISIONES DE LA COLUMNA 3 | ¿ QUE MEDIDAS PREVENTIVAS PUEDEN SER APLICADAS PARA PREVENIR LOS RIESGOS SIGNIFICATIVOS ? | ¿ ES ESTE PASO UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL? (SI/NO) |
|-------------------------------|---|---|--|--|--|
| Recepción de materia prima | Biológico: Presencia de bacterias | NO | La presencia de bacterias, puede ser dañino para la salud | Es controlado por temperatura y BPM | NO |
| | Químico: Presencia de combustibles | SI | El producto puede ser contaminado a bordo accidentalmente por combustibles | Rechazo del producto durante la recepción. Capacitación a bordo. | SI |
| | Físico: ninguno | NO | | | |
| Almacenamiento | Biológico: Presencia de bacterias Químico: Ninguno Físico: ninguno | SI | Durante el almacenamiento puede haber incremento de flora bacteriana, si la temperatura es elevada | Control de temperatura, almacenamiento para frescos a temperaturas de 2 a 7° C. Par congelados a -18°C | NO |
| Descongelamiento | Biológico: contaminación bacteriana Químico: Ninguno Físico: ninguno | SI | La presencia de bacterias, puede ser dañino para la salud | Controlado por BPM y PHS | NO |
| Eviscerado, corte y lavado | Biológico: contaminación bacteriana Químico: Ninguno Físico: ninguno | SI | La presencia de bacterias, puede ser dañino para la salud | Controlado por BPM y PHS | NO |

INFORME DESCRIPTIVO DEL PROCESAMIENTO DE LOMOS DE ATÚN PRECOCIDOS CONGELADOS SELLADOS AL VACÍO

| | | | | | |
|---------------------------|---|----------|--|---|----|
| Encanastillado | Bacteriana : Ninguno Químico: Ninguno Físico: ninguno | NO | | | |
| Cocción | Bacteriana : Ninguno Químico: Ninguno Físico: ninguno | NO | | | |
| Enfriamiento y Nebulizado | Biológico: supervivencia de bacterias Químico: Exceso de cloro libre residual Físico: ninguno | SI SI | La presencia de bacterias puede afectar la calidad del producto y la salud del consumidor. El exceso de cloro en el producto puede afectar al consumidor. | Controlado por BPM y PHS. Uso de agua clorada. Capacitación de personal en manejo de cloro. | NO |
| Fileteado o Limpieza | Biológico: Si presencia de bacterias Químico: Ninguno Físico: ninguno | SI | La presencia de bacterias siempre es un riesgo para la salud | Higiene de personal, y materiales de trabajo. Controlado por PHS, BPM | NO |
| Envasado | Biológico: Si presencia de bacterias Químico: Ninguno Físico: ninguno | SI | La presencia de bacterias siempre es un riesgo para la salud | Higiene de personal, y materiales de trabajo. Controlado por PHS, BPM | NO |
| Sellado al vacío | Biológico: Si presencia de bacterias Químico: Ninguno Físico: ninguno | SI | La presencia de bacterias siempre es un riesgo para la salud | Capacitación de personal en BPM. Rapidez en el proceso. PHS. | NO |
| Moldeado | Biológico: Ninguno Químico: Ninguno Físico: ninguno | NO | | | |
| Termoencogido | Biológico: Ninguno Químico: Ninguno Físico: ninguno | NO | | | NO |

INFORME DESCRIPTIVO DEL PROCESAMIENTO DE LOMOS DE ATÚN PRECOCIDOS CONGELADOS SELLADOS AL VACÍO

| | | | | | |
|---------------------|---|-------------------------------|---|--|----|
| Congelamiento | <p>Biológico: Ninguno</p> <p>Químico: Ninguno</p> <p>Físico: ninguno</p> | NO | | | NO |
| Detector de Metales | <p>Biológico: Ninguno</p> <p>Químico: Ninguno</p> <p>Físico: presencia de metal</p> | <p>NO</p> <p>NO</p> <p>SI</p> | <p>La ocurrencia de presencia de metal en los productos es factible, si el equipo no está calibrado adecuadamente</p> | <p>Calibración del equipo con patrones de 3mm de Ø.</p> <p>Capacitación del personal en el manejo del detector de metal. Aplicación de BPM</p> | NO |
| Empaque | <p>Biológico: Ninguno</p> <p>Químico: Ninguno</p> <p>Físico: ninguno</p> | NO | | | NO |
| Almacenado | <p>Biológico: Ninguno</p> <p>Químico: Ninguno</p> <p>Físico: ninguno</p> | NO | | | NO |
| Embarque | <p>Biológico: Ninguno</p> <p>Químico: Ninguno</p> <p>Físico: ninguno</p> | NO | | | NO |

FUENTE: SEAFROST S.A.C, 2008.

Formato N° 6. Identificación de los riesgos relativos de la especie.

| NOMBRES LATINOS | NOMBRES COMERCIALES | PELIGROS | | | | |
|--|---|-----------|----------------------|-----------|---------|--------------|
| | | BIOLOGICO | | | QUÍMICO | |
| | | PARÁSITOS | TOXINAS NATURALES | HISTAMINA | QUÍMICO | MEDICAMENTOS |
| Atún (Atún albacora, atún aleta amarilla, atún rojo, atún ojo grande/patudo, big eye.) | Thunnus alalunga, T. albacares, T. thunnus. Thunnus obesus, Thunnus sp | NO | NO | SI | NO | NO |
| Barrilete | Katsuwonus pelamis | NO | NO | SI | NO | NO |

FUENTE: SEAFROST S.A.C, 2008.

Formato N° 7. Identificación de Riesgos Relacionados con el proceso.

| Alimento como Producto Terminado | Tipo de empaquete | Método de distribución y almacenamiento | Peligros | | | | | |
|---|---|---|---|------------------------|--|--|---|-----------------------|
| | | | Biológico | | | | Químicos | Físicos |
| | | | Crecimiento de patógenos. Abuso de temperatura. | Toxina de S. aureus | Sobrevivencia de patógenos al lavado por aspersión | Contaminación por patógenos después del lavado por aspersión | Aditivos colorantes de uso alimentario | Fragmento de metal |
| Lomos y migas cocidas | Envasados en bolsas termocontraíbles, selladas al vacío y empacadas en cajas de cartón corrugado, selladas con cinta adhesiva | Congelados En su envase original. Una vez descongelado no volver a congelar. | NO | NO | NO | NO | NO | NO |

FUENTE: SEAFROST S.A.C, 2008.

3.5.2. Límites críticos establecidos.

Recepción de materia prima fresca temperatura $\leq 4.4^{\circ}\text{C}$ y $\leq -9^{\circ}\text{C}$ en materia prima congelada.

Ausencia de combustibles y lubricantes par todos los casos.

Niveles de histamina ≤ 20 ppm/ 100 g.

Niveles de cloro libre residual en agua de lavado de productos 0.5 a 1.0 ppm.

Temperatura de productos terminado congelados $\leq -18^{\circ}\text{C}$.

Ausencia de materias extrañas.

3.5.3. Comprensión del riesgo.

Al analizar los riesgos que pueden estar asociados al producto durante el procesamiento, y por otra parte, los procedimientos necesarios para eliminar dichos riesgos, se refuerza la seguridad para el consumidor asegurándole un alimento confiable desde este punto de vista.

El sistema HACCP tiene fundamento científico, consiste en etapas secuenciales para identificar, evaluar y controlar riesgos de contaminación de alimentos desde la producción hasta el consumidor. Sus objetivos son prevenir, reducir o minimizar los riesgos asociados al consumo de alimentos, estableciendo de este modo los procesos de control para garantizar un producto inocuo.

Tiene como base la identificación de los riesgos potenciales que amenazan la inocuidad del alimento, así como las medidas preventivas para controlar las situaciones que crean riesgos, identificando los puntos críticos de control, definiendo los límites críticos para las medidas preventivas y los procedimientos de monitoreo de los puntos críticos de control, las medidas correctivas pertinentes y, finalmente, el establecimiento de procedimientos efectivos de registro y documentación, acompañados de procedimientos de verificación de que el sistema está funcionando.

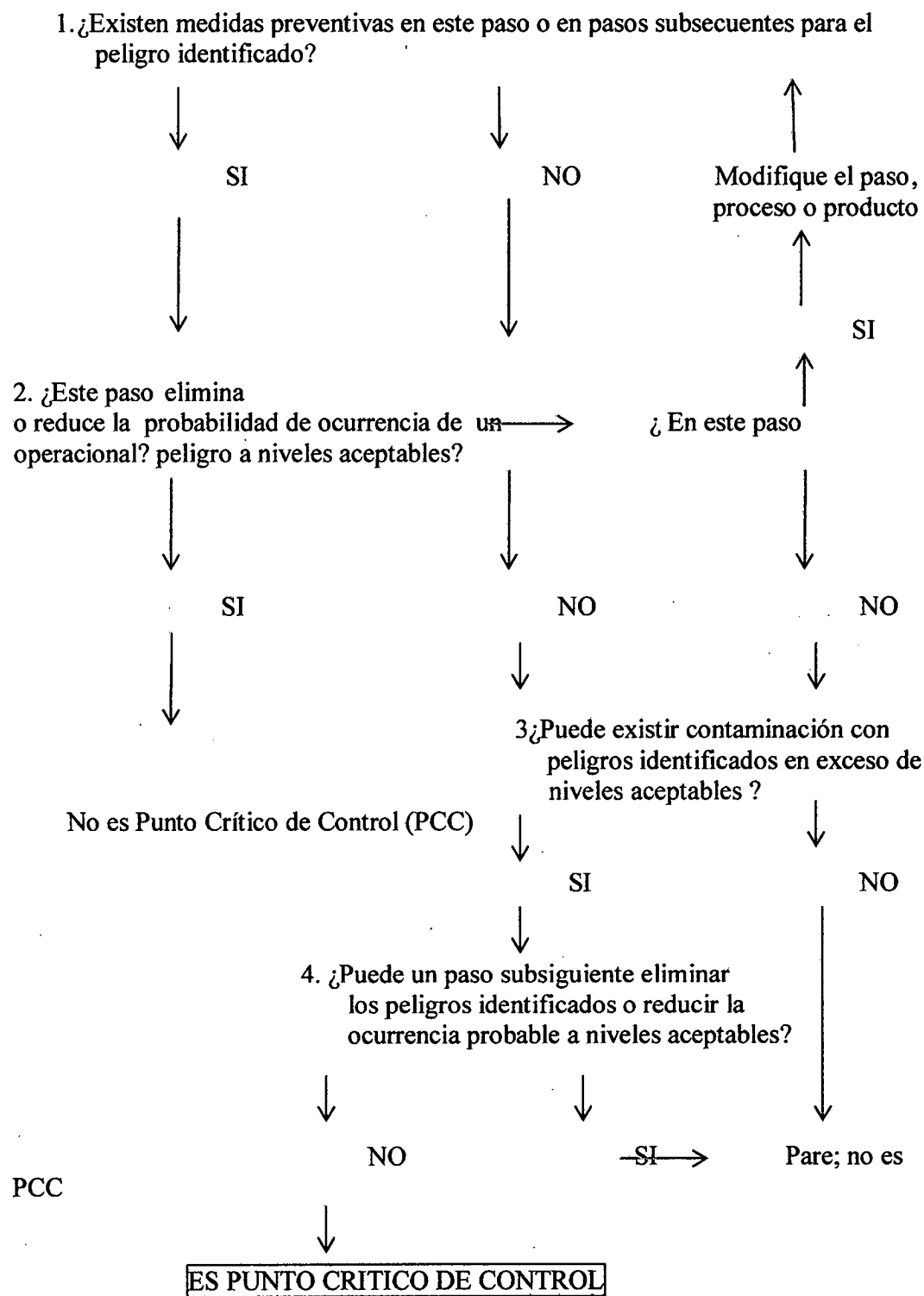
3.5.4. Determinación de la importancia del riesgo.

El análisis de riesgos y puntos críticos de control es un enfoque sistematizado que permite identificar peligros, estimar riesgos e instrumentar medidas de control antes que aparezcan los problemas. El método apunta fundamentalmente a prevenir y evitar inconvenientes de origen microbiológico, químico y/o físico con la finalidad de preservar la salud de la población. Es un sistema versátil, es decir que sus principios pueden utilizarse en cualquiera de los diferentes eslabones de la cadena alimentaria.

3.5.5. Identificación de los puntos críticos de control.

Los principios modernos del Análisis de Riesgo de Puntos Críticos de Control requiere el seguimiento del proceso de producción. El objetivo es utilizar los resultados del seguimiento para identificar y cuantificar la magnitud del riesgo y para corregir, dentro de lo posible, los factores de riesgo. Como parte de los Programas HACCP en las áreas de producción, se necesitan implementar regímenes de evaluación que permitan determinar si se ha excedido la tolerancia crítica o los límites para conservadores, aditivos, residuos químicos o agentes infecciosos presentes en los alimentos. Un componente importante en el HACCP en el proceso es el desarrollo e implementación de métodos de diagnóstico para el seguimiento de la producción en cada fase operacional, los productos procedentes de la pesca son altamente perecibles y susceptibles de contaminación, por ende se debe contar con procedimientos que aseguren la inocuidad del alimento, así como el ambiente de trabajo, para detectar a tiempo tanto la presencia de residuos de productos químicos y drogas, como la de microorganismos, y tomar las acciones correctivas pertinentes.

3.5.6. Árbol de decisiones.



Para la determinación de puntos críticos de control PCC se tiene en cuenta dos pasos, sobre los cuales se obtienen los PCC.

- Análisis de peligros realizado en la sección anterior
- Árbol de secuencia de decisiones para establecer los PCC.

Aplicando el árbol de secuencia de decisiones:

P1 ¿Existen Medidas Preventivas de Control?

SI : Continuar en P2

NO: ¿Se necesita controlar en esta fase por razones de inocuidad?

P2 ¿Ha sido la fase especialmente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un riesgo?

SI : No es un PCC

NO: Continuar en P3

P3 ¿Podría producirse una contaminación con riesgos identificados superior a los niveles aceptables o podrían estos aumentar a niveles aceptables?

SI : Continuar con P4

NO: No es un PCC P4

Formato N° 8. Operaciones del proceso – peligros.

| OPERACIONES DEL PROCESO PELIGROS | P1 | P2 | P3 | P4 | PCC |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Recepción de materia prima | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | NO | SI |
| Físico | SI | SI | NO | SI | NO |
| Almacenamiento | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Descongelamiento | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Eviscerado, corte y lavado. | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Encanastillado | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Cocción | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Enfriamiento y Nebulizado | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Fileteo o Limpieza | | | | | |
| Biológico | SI | SI | NO | NO | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Envasado | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |

| | | | | | |
|----------------------------|----|----|----|----|----|
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Sellado al vacío | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Moldeado | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Termoencogido | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Congelado | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Detector de metales | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Empaque | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Almacenamiento | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Embarque | | | | | |
| Biológico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Químico | SI | NO | SI | SI | NO |
| Físico | SI | NO | SI | SI | NO |

FUENTE: SEAFROST S.A.C, 2008.

3.5.7. Etapas del proceso identificados como PCCs.

PCC1.- Recepción de materia prima.

Riesgo Químico.

Contaminación por lubricantes y combustibles, la ocurrencia es posible a bordo de las embarcaciones pesqueras y de llegar al consumidor puede afectar la salud de este.

Formación de histaminas en especies de escómbridos y otros formadores de histaminas.

Acumulación de metales pesados (mercurio, cadmio, plomo)

Productos congelados rápidamente

Código Internacional recomendado de prácticas para la elaboración y manipulación de los alimentos congelados rápidamente.

Codex stan 1-1995 Rev, 1-1999

Codex Stan 190-1995

Limite crítico para cada PCC:

PCC 1 Recepción de materia prima.

Control de peligro biológico, y proceso de descomposición $T^{\circ} 0$ a $5^{\circ} C$.

Para productores de histaminas $T^{\circ} \leq 4.4^{\circ} C$ en materia prima fresca.

Control de peligro químico:

A Presencia de combustibles o aceites minerales **ausente**

Niveles de histamina ≤ 20 ppm/100 g.

Establecimiento de Procedimientos de Seguimiento.

Formato N° 9. Establecimiento de Procedimientos de Seguimiento.

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | |
|---|------------------------------------|---|--|--|----------------|------------------------|---|---|--|-----|
| Punto Crítico de Control (PCC) | Peligro significativo | Límites críticos | <div>¿QUÉ?</div> <div>El pescado mantenga sus características organolépticas</div> <div>Temperatura muscular</div> <div>Que el pescado no supere los límites de concentración de histamina</div> <div>Los especímenes grandes tienden a acumular mercurio</div> <div>Que el producto llegue con lubricantes combustibles</div> | <div>¿Cómo?</div> <div>Evaluación sensorial</div> <div>Medir la temperatura</div> <div>Con termómetro</div> <div>Determinación de histamina</div> <div>método rápido sin lectora</div> <div>Elisa</div> <div>Pesar los especímenes</div> <div>utilizando una balanza</div> <div>evaluación sensorial</div> | Monitoreo | | <div>Acción Correctiva</div> <div>Si se presenta descomposición rechazar</div> <div>Si el producto es apto y la temperatura alta, agregar hielo para traer la desviación a control.</div> <div>Si el producto presenta niveles superiores al límite establecido rechazar el lote.</div> <div>Si se detectan especímenes mayores a 100kg rechazar el espécimen</div> <div>Si se detecta presencia de combustibles o lubricantes rechazar el lote</div> | <div>Registros</div> <div>Recepción de materia prima y Acciones correctivas</div> <div>Recepción de materia prima y Acciones correctivas</div> <div>Recepción de materia prima y Acciones correctivas</div> <div>Recepción de materia prima y Acciones correctivas</div> <div>Registro Materia Prima</div> <div>Registro acciones correctivas</div> | <div>Verificación</div> <div>El JAC cada semana verificará los registros.</div> <div>El JAC cada semana verificará los registros</div> <div>El JAC cada semana verificará los registros</div> <div>El JAC cada semana verificará los registros</div> <div>Revisión semanal de registros por el JAC</div> | |
| | Descomposición pérdida de frescura | Preventiva | | | ¿QUIÉN? | TAC | | | | |
| | Incremento de temperatura | Ausencia | | | FRECUENCIA | Cada lote recepcionado | | | | TAC |
| | Presencia de Histaminas | Por encima de 7°C para peces en general o por encima de 4.4°C, para escómbridos y clupeidos | | | Cada recepción | TAC | | | | |
| | Presencia de mercurio | Peso del espécimen Menor a 100 kg. | | | Cada recepción | TAC | | | | |
| Presencia de lubricantes y/o combustibles | Ausencia | Por cada lote recepcionado | TAC | | | | | | | |

Fuente: SEA FORST SAC - 2008

1. Punto Crítico de Control 1 (PCC):

Recepción de materia prima.

2. Peligro significativo:

Incremento de T°.

Descomposición pérdida de frescura.

Presencia de histaminas.

Acumulación de mercurio.

Presencia de combustibles y lubricantes.

3. Límites críticos para Medida Preventiva:

Temperatura $\leq 4.4^{\circ}\text{C}$ a 7°C (2 a 7°C)

Ausente

≤ 100 ppm/100 g.

Especímenes menores de 100 Kg.

Ausente

4. Que se va a monitorear:

Temperatura muscular $\leq 4.4^{\circ}$, 7°C

Superficie y brillantes de la piel, ojos, branquias, cavidad abdominal, olor, textura - consistencia muscular, característicos de la especie.

Determinación de histaminas.

Peso de especímenes menores a 100kg.

Presencia de lubricantes y combustibles.

5. ¿Cómo?

Tomar la temperatura con un termómetro calibrado

Tomar muestras según recomendaciones la tabla de muestreo.

Evaluación sensorial.

Método colorimétrico, rápido Elisa sin lectora.

Balanza para determinar el peso de los especímenes.

Evaluación sensorial.

6. ¿Frecuencia?

Cada recepción de materia prima, se procede a tomar muestras para la evaluación sensorial, así como para la determinación de histaminas, por método colorimétrico; la medición de temperatura se efectúa en diferentes ubicaciones del producto al momento de la descarga. Para la detección de metales pesados como el mercurio, debido a que los especímenes mayores acumulan niveles por encima de los aceptados por el OMS, se pesan y se rechazan especímenes por encima de 100 kg.

7 ¿Quién?

El técnico de aseguramiento de la calidad, efectúa el monitoreo evaluación del producto durante la descarga del producto, si encuentra cualquier desviación, en la que no se pueda traer a control, entonces procede a rechazar todo el producto.

8. Acciones correctivas.

Si la desviación supera los límites críticos establecidos y no hay forma de traer el proceso a control entonces se rechaza el lote.

9. Registros

Por cada recepción y por cada producto, se lleva un control documentario, registrándose todos los datos correspondientes al producto, fecha de recepción, procedencia, tipo producto, temperatura, condiciones de almacenamiento, medición de histaminas si el caso amerita., pesado individual de especímenes mayores.

10. Verificación:

Semanalmente el jefe de aseguramiento de calidad, verifica la fidelidad de los registros; así mismo las desviaciones y las medidas correctoras.

IV. CONCLUSIONES.

- La materia prima es el primer punto crítico en la elaboración de este producto, se debe tener en cuenta su frescura; inmediatamente después de su captura debe ser sometido a enfriamiento mediante la adición de hielo o un congelamiento, bajo condiciones sanitarias adecuadas.
- El proceso de lomos de atún precocidos congelados sellados al vacío requiere de un control de calidad muy riguroso sobre todo en lo referente a los **Análisis físico organolépticos, químico proximal físico-químicos y microbiológico.**
- Se debe conservar adecuadamente el atún en congelados con la finalidad de inhibir el desarrollo microbiano y reducir al máximo la actividad enzimática.
- Las autoridades del gobierno peruano, están realizando mecanismos necesarios para impulsar la actividad atunera; esto se refleja en el interés de inversionistas nacionales y extranjeros.
- Las empresas que van a incursionar en esta nueva actividad pesquera, tienen que adecuar sus plantas de procesamiento a las nuevas tecnologías para competir con las empresas que ya están dedicadas a este rubro.
- Para producir lomos de atún envasados al vacío; se tiene que hacer un riguroso estudio de mercado para poder colocar dichos productos.

- Dado el alto costo de la materia prima; es de vital importancia el monitoreo constante de cada una de las etapas del proceso a fin de obtener un alto rendimiento y una buena calidad del producto terminado.
- Los acuerdos entre el Perú con la Comunidad Económica Europea y con Estados Unidos de Norteamérica, nos dan la ventaja de ingresar con 0% de aranceles a estos mercados.

V. RECOMENDACIONES.

- La entrada de lomos de atún precocidos a otros países, requiere de un estudio de mercados, participación en ferias internacionales y la calidad del producto final debe ser carta de presentación y como efecto multiplicador.
- Por muy modernos equipos, sistemas e infraestructuras que se disponga, la clave del éxito es el factor humano, las empresas deben capacitar constantemente a su personal Profesional y Técnico.
- Se deben elaborar programas de capacitación para todo el personal profesional y obreros que laboran en dicha planta.
- Elaborar programas de saneamiento para la planta, lo que permitirá mantener las condiciones de higiene en el proceso.
- El volumen de recepción de materia prima debe ser programado de acuerdo a la cantidad de personal y a la capacidad de producción de la Planta.
- Elaborar programas de mantenimiento preventivo para los equipos de la Planta con la finalidad de evitar fallas durante el proceso.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. BURGUESS, G. (1987). *EL PESCADO Y LAS INDUSTRIAS DE LA PESCA. ESPAÑA: ACRIBIA.*
2. CARBAJAL CARRANZA, C. (1991). *MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS MARINOS. ESPAÑA: ACRIBIA.*
3. CARBAJAL CARRANZA, C. (1991). *MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS MARINOS. ESPAÑA: SAGSA.*
4. CHARLEY HELEN (2000). *TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. MEXICO: LIMUSA*
5. CONNELL, J.J. (1978). *CONTROL DE CALIDAD DEL PESCADO. ESPAÑA: ACRIBIA.*
6. EARLY, J. C. (1980). *PRINCIPIOS DE LA CONGELACIÓN Y ALMACENAMIENTO CONGELADO DE PESCADO. PERU: FAO.*
7. HAWTHORN JOHN (2002). *FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA DE LOS ALIMENTOS. ESPAÑA: ACRIBIA*
8. HENRIK HESS HANS. *EL PESCADO FRESCO, SU CALIDAD Y CAMBIOS DE CALIDAD.*
9. JEANTET ROMAIN (2002). *CIENCIA DE LOS ALIMENTOS. ESPAÑA: ACRIBIA*
10. LABOY JORGE. (1988). *MANUAL DE CAPACITACIÓN "ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS (BASADOS EN EL HACCP)".*
11. LARRAÑAGA COLL IDELFONSO JUAN (2000). *CONTROL E HIGIENE DE LOS ALIMENTOS. ESPAÑA: MC GRAW HILL*
12. MADRID A. (1999). *EL PESCADO Y SUS PRODUCTOS DERIVADOS. ESPAÑA: MADRID*
13. MEYER, M. (1982). *CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS. ESPAÑA: TRILLAS.*
14. PROYECTO ADEX/GTZ. *SEMINARIO "MEJORAMIENTO HIGIÉNICO – SANITARIO Y DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS. HIGIENE Y SANIDAD EN LAS PLANTAS DE CONGELADOS DE PRODUCTOS PESQUEROS". PERÚ.*
15. SINGH R. PAUL (1984). *INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS. ESPAÑA: ACRIBIA*

16. ZBIGNIEW GRUDA (2000). *TECNOLOGÍA DE LA CONGELACIÓN DE LOS ALIMENTOS*. ESPAÑA: ACRIBIA
17. ZDZISLAW E. SIRKOSKI (1990). *TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS DEL MAR: RECURSOS, COMPOSICIÓN NUTRITIVA Y CONSERVACIÓN*. ESPAÑA: ACRIBIA
18. <http://www.healthaliciousness.com/espanol/datosnutricionales.php?id...idn>.
19. <http://www.infopesca.org/boletin/info022007/atun.pdf>
20. <http://www.pescablanca.com/noti-pesca-blanca.php?id=315&gid=1>
21. <http://pescadosymariscos.consumer.es/atun/propiedades-nutritivas>
22. <http://www.scribd.com/doc/19873032/PROYECTOS2007-41>
23. http://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/es_library/15.2_es_frinsa_des_no_roeste_06.pdf
24. <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5567/8/08%20CAP%C3%8DTULO%202.doc>
25. <http://www.bioline.org.br/pdf?zt06002>

ANEXOS

Anexo N° 1

Pesquera Diamante lanza el primer barco atunero con bandera peruana

La empresa invierte US\$8 mlls. en esta embarcación para ampliar su participación en consumo humano directo.

PESCA

Con una inversión de US\$8 millones y como parte de un plan para modernizar sus embarcaciones y extender su participación en el mercado de consumo humano directo, Pesquera Diamante puso ayer en funcionamiento el primer barco atunero del Perú con licencia y bandera peruana. El atún es muy nutritivo y cuenta con gran demanda y aceptación en los mercados nacional e internacional.

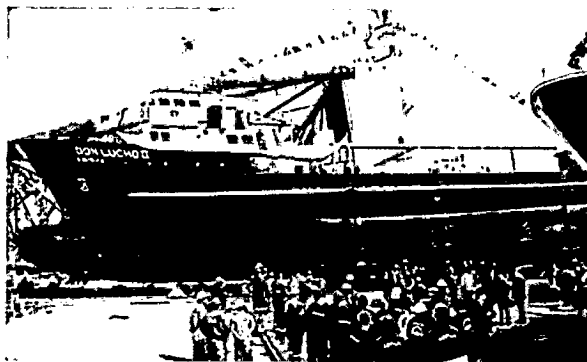
Esta embarcación—bautizada con el nombre de Don Lucho II—ha sido rediseñada, transformada y equipada con sistemas electrónicos de última generación para la pesca de atún, jurel y caballa.

Según lo comunicado por la empresa, los equipos y sistemas de pesca de

redes de cerco del Don Lucho II permiten pescar teniendo en cuenta los criterios de sostenibilidad y la prevención de la contaminación. Diamante asegura que de esta forma se afirma su compromiso con la preservación de los recursos marinos del país y los ecosistemas marinos.

Con una capacidad de bodega de 732 metros cúbicos, es una de las embarcaciones más grandes de la flota peruana, y pronto entrará a competir con más de 80 embarcaciones de nacionalidad extranjera en la pesca del atún, en los mares definidos por la Convención Internacional del Atún Tropical (CIAT).

El acto de lanzamiento y bendición de la embarcación—realizado en las instalaciones del astillero Construcciones Maggio-



MAJOR. Con una capacidad de bodega de 732 metros cúbicos, es una de las más grandes.

SEPMÁS

■ Pesquera Diamante cuenta con una planta de congelado en el Callao con capacidad de producir 460 toneladas por día y alma-

cenar hasta 7.000 toneladas en dos cámaras de frío y otra planta en Bayóvar que produce 32 toneladas por día.

lo—contó con la presencia de la ministra de la Producción, Gladys Triveño, y del viceministro de Pesquería, Paul Phumpiu, así como del contralmirante Germán Vásquez Solís, del Instituto Peruano del Mar (Imar-

pe), y del contralmirante Javier Gaviola, director de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú.

Cabe indicar que Diamante tiene una participación de 8,5% de la cuota nacional de la pesca de ancholeta industrial (para aceite

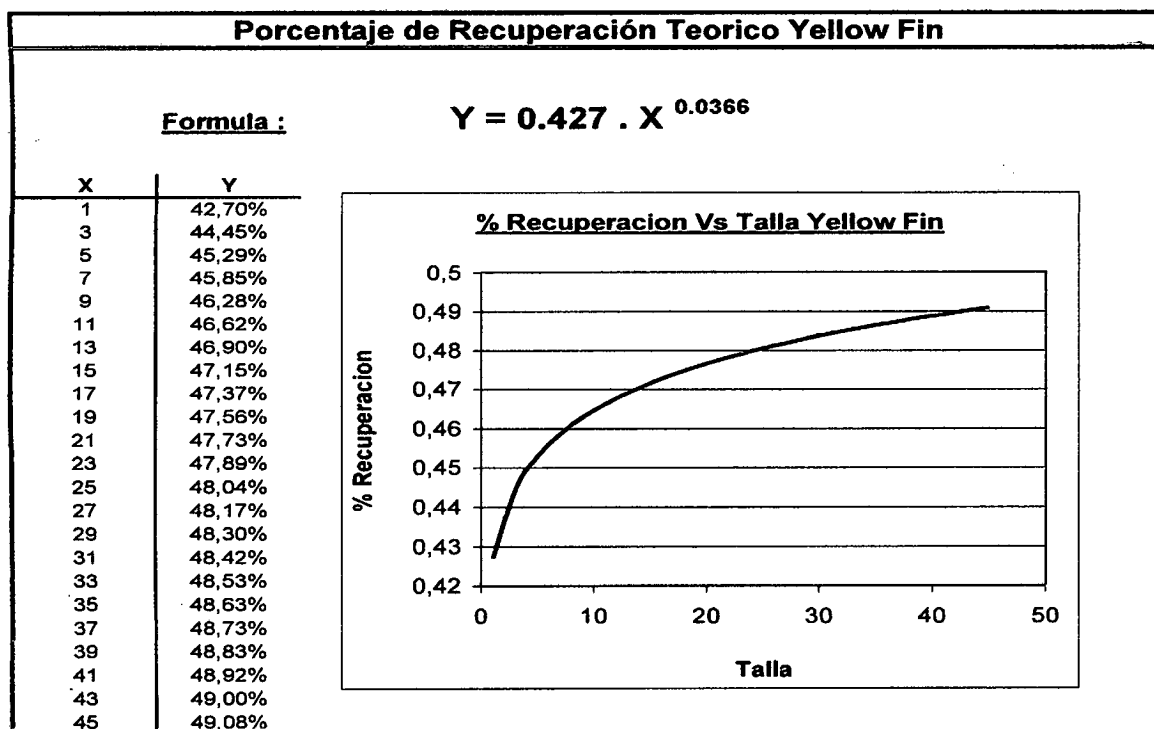
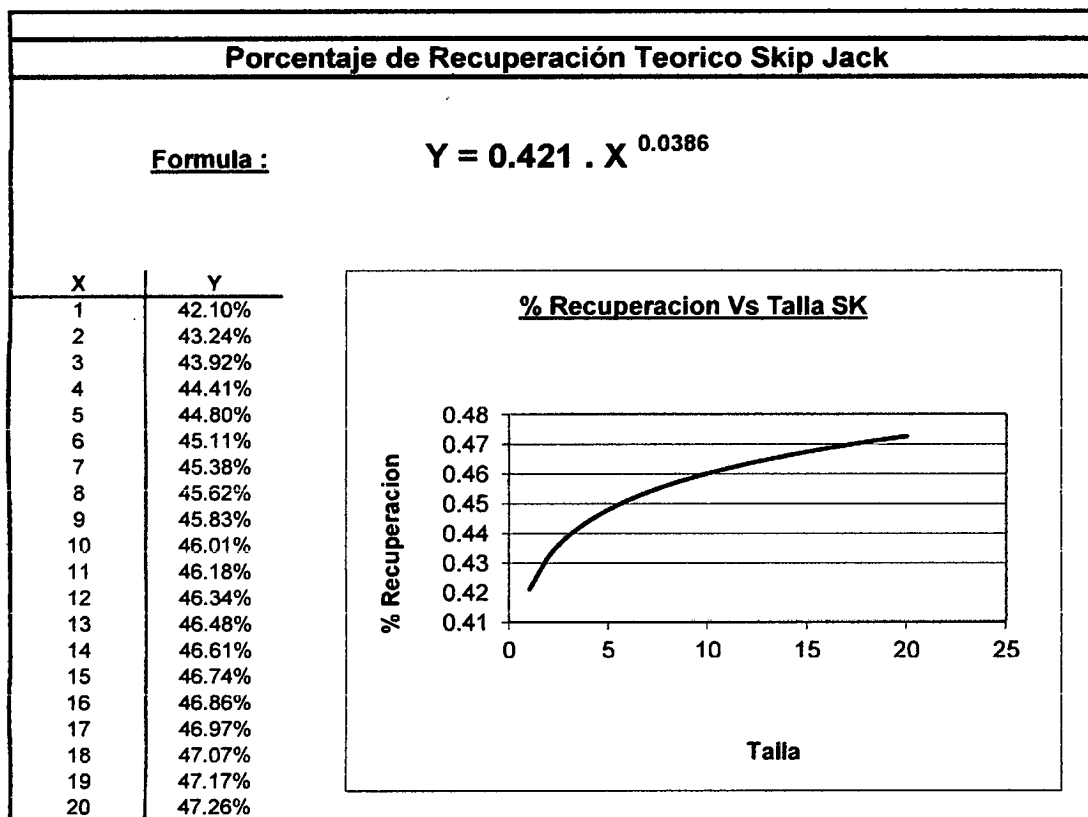
MEDIO AMBIENTE

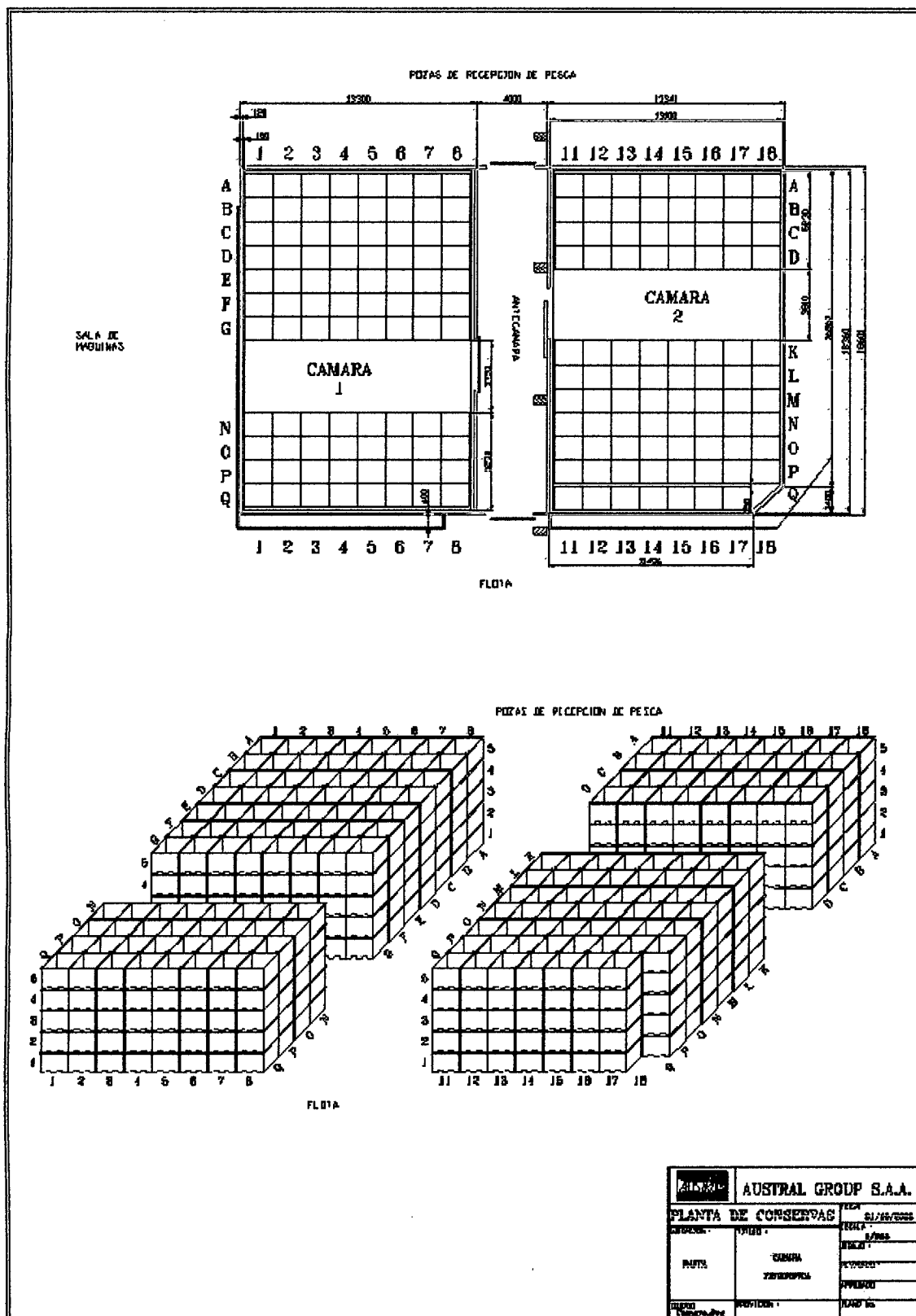
Don Lucho II es una embarcación que opera con criterios de sostenibilidad.

y harina de pescado). Cuenta con nueve plantas industriales ubicadas en la costa del país y una planta conservera en Samanco. Esta última posee una capacidad de proceso de 350.000 latas al día en nueve líneas de producción.

La compañía tiene 26 años de operación y 44 embarcaciones de cerco.

Anexo N° 2



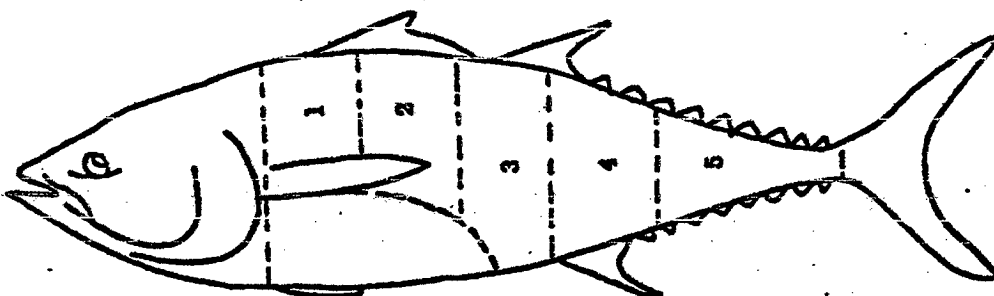


Anexo N° 3 Plano de estiba de cubas o tinas con atún en cámara de materia prima

Anexo N° 4

DISTRIBUTION OF HISTAMINE IN SPOILED SKIPJACK
(ppm)

| HOURS AT 100 F | SECTION | | | | |
|-------------------|---------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 12 | 421 | 61 | 37 | 39 | 67 |
| 18 | 2130 | 495 | 211 | 207 | 317 |



Conservación de alimentos mediante vacío y frío.

CRY = FRIO

VAC = VACIO

Vacío es una presión menor a la presión atmosférica dentro de un espacio cerrado.

Unidades para medir presión de vacío: pulg. De mercurio, mm de mercurio, milibares, torrs.

Presión atmosférica al nivel del mar es 14.7 PSI, 762 Torrs, 0 mm de Hg, 1000 milibares

Incrementa la vida útil

Facilita el manejo y la distribución

Limita el Crecimiento Bacteriano

Evita la Oxidación

Ofrece frescura en todo momento

Atractiva apariencia visual

Puntos clave para un buen vacío

Sala de empaque bien diseñada .

Buena calidad del producto y temperaturas entre 5-8° C.

Apropiado Nivel de Vacío

Correcto termosellado

Correctos Estándares Higiénicos-Sanitarios, del personal , utensilios y elementos varios

Continuidad en el proceso.No apilamiento

Correcto termoencogimiento

Película y tamaño apropiado

Características de la bolsa termoencogible

Limita la transmisión de Oxígeno

Limita la transmisión de Humedad

Sello por calor

Encogible en agua caliente

Resistente al abuso

Resistencia a la contaminación por grasas

Recomendaciones para un buen termoencogimiento

*Mezcla: Vapor / Agua a 82°-88°C

*Tiempo: limitado a 1.5 - 2 Seg.

*Mantenimiento preventivo al equipo

Almacenamiento de bolsa termoencogible (barrier)

Guardar en lugar seco y libre de polvo

Temperatura: 10° - 25° C.